جمهورية العراق
وزارة التربية
المديرية العامة للتعليم المهني

التدريب العملي

الصناعات الغذائية

الصف الاول

تأليف

د. مازن جميل هندي　　علاء عبد الكريم محسن　　نشمية كاظم تقي

عبد الكريم مسلم صالح　　ليلى أحمد فتاح

الطبعة الرابعة　　1435 هـ - 2014 م

المقدمة

تحتل الصناعات الغذائية والالبان مكانة هامة في مختلف انحاء العالم وتعد احد الركائز التي تساهم في دعم الاقتصاد الوطني كما انها توفر فرصا" كثيرة للعمالة ويتوقف نجاح الصناعات الغذائية والالبان الى حد كبير على الانتاج الزراعي والحيواني.
ويعد علم الصناعات الغذائية والالبان من العلوم التطبيقية الذي يبحث في المعاملات التي تجري على الخامات الزراعية والحيوانية لغرض حفظها من الفساد او اعدادها للتسوق محليا او للتصدير او انتاج مواد جديدة او تحسين شكلها او تقليل حجمها مع المحافظة على اكبر قدر من صفاته الحيوية وقيمتها الغذائية وصلاحيتها بالاستهلاك كمادة غذائية.

ويهدف المؤلفون من هذا الكتاب الى تعريف الطالب على اهم الطرق المستخدمة في فحوصات الحليب وطرق حفظ تحتل الصناعات الغذائية والالبان مكانة هامة في مختلف انحاء العالم وتعد احد الركائز التي تساهم في دعم الأقتصاد الوطني كالاغذية وطرق تحضير المحاليل والحسابات الخاصة بها.

ونسأل الله ان نكون قد وفقنا في تقديم مادة علمية يمكن تطبيقها مع امكانيات المدارس الصناعية لرفع مستوى الاداء التعليمي والمهاري للطلاب في مجال التصنيع الغذائي والالبان .

..................والله الموفق

المؤلفون

المحتويات

السلامة المهنية



شكل (1)

مقدمة :

لقد أدى التطور التقني الذي شهده العالم الى ظهور العديد من المخاطر التي ينبغي على الانسان إدراكها وتجنب الوقوع في مسبباتها ، فأماكن العمل المتعددة والمختلفة من ورش ومصانع ومختبرات ومعامل تعد بيئات عمل يكثر فيها العديد من المخاطر المهنية التي يتعرض لهاالعاملون مثل درجات الحرارة العالية ، ومخاطر الالات الدوارة والاجهزة الحساسة ، ومخاطر المواد السامة والغازات المتصاعدة وما الى ذلك من المخاطر .

وتدل الاحصائيات السنوية الصادرة عن المنظمات الدولية بأن 110 مليون عامل يتعرضون لإصابات مختلفة منها 180 ألف إصابة تؤدي للوفاة بمعدل 4 إصابات عمل لكل ثانية وحادث خطير كل 3 دقائق .

ولذلك فان توفر بيئة عمل امنة من مخاطر الصناعات المختلفة ورفع مستوى كفاءة وسائل الوقاية يؤدي بلاشك الى الحد من الاصابات والامراض المهنية وحماية العاملين من الحوادث.

تعريف السلامة المهنية :

تعرف السلامة المهنية : بأنها مجموعة من الانظمة والاجراءات والتدابير التي تؤدي لتوفير الحماية المهنية للعاملين والحد من خطر المعدات والالات على العمال والمنشأة ومحاولة منع وقوع الحوادث او التقليل من حدوثها ، وتوفير الجو السليم الذي يساعد العمال على العمل .

كما تعرف السلامة والصحة المهنية : بأنها العلم الذي يهتم بالحفاظ على سلامة الانسان وصحته ، وذلك بتوافر بيئات عمل امنة خالية من مسببات الحوادث أو الإصابات أو الأمراض المهنية ، أو بعبارة أخرى هي مجموعة من الإجراءات والقواعد والنظم في إطار تشريعي تهدف إلى الحفاظ على الإنسان من خطر الإصابة والحفاظ على الممتلكات من خطر التلف والضياع .

كما تم تعريف السلامة والصحة المهنية بأنها مجال هدفه حماية العاملين من مختلف المخاطر المرتبطة بالعمل أو شروطه من خلال معالجة العوامل التقنية أوالشخصية المؤدية الى هذه المخاطر وتحسين بيئة العمل وشروطه ، بشكل يوفر تمتع العمال الدائم بصحة بدنية وعقلية واجتماعية مناسبة .

اهداف السلامة المهنية :

يكمن الهدف الأساسي من تطبيق إجراءات السلامة المهنية في الوصول الى إنتاج جيد من دون حوادث وإصابات ، عن طريق :

1 ـ حماية الأفراد ويتمثل ذلك في :

أ ـ الحماية من المخاطر :

- إزالة الخطر من منطقة العمل نهائياً .
- تقليل الخطر إلى الحدود الدنيا إذا لم تتم إزالته .
- توافرمعدات الوقاية الشخصية للعمال عند استحالة تقليل الخطر .

ب ـ توافر الجو المهني السليم :

من حيث الإضاءة والرطوبة ودرجة الحرارة المريحة للعمل حتى ولو أن هذه الأمور لاتتجاوزالحد الذي يمكن عدَه خطراً على العامل والمنشأة (فمثلاً درجة الحرارة التي ينص بوجودها في مكان العمل هي 26 درجة سليزية).

ج ـ تثبيت الآمان والطمأنينة :

في قلوب العاملين أثناء قيامهم بأعمالهم والحد من نوبـات القلق والفزع التي تنتابهم وهم يتعايشون بحكم ضرورات الحياة مع أدوات ومـواد وآلات يكمن بين ثنـاياها الخطر الذي يتهدد حياتهم وتحت ظروف غير مأمونة تعرض حياتهم بين وقت وآخر لأخطار فادحة .

2 ـ حماية المنشأة: بما في ذلك الات وموادالعمل من المخاطر الممكن حدوثها كالصدم والحريق ...... وغيرها .

كما حددت منظمة الصحة العالمية ومكتب العمل الدولي أهداف الصحة المهنية بأنها :

ـ العمل على تحقيق أعلى درجات اللياقة البدنية والنفسية والاجتماعية للعاملين في قطاعات العمل والمحافظة عليها .

ـ ضمان عدم حرمان العمال من أسباب الصحة بسبب ظروف عملهم .

ـ حماية العمال في عملهم من الأخطار الناتجة عن وجود عوامل تضر بصحتهم .

ـ إلحاق العامل بالعمل الذي يتلاءم مع استعداده البدني والنفسي لتحقيق الانسجام بين العامل وعمله .

نتائج العمل بنظام الصحة والسلامة المهنية :

النتائج المباشرة : من خلال تعرف العامل على الخطر الكامن في العمل ومعرفة سبل تلافيه يؤدي ألى :

1- تطوير العمل . تقليل إصابات العمل والامراض المهنية للعمال .

2 ـ ندرة الحوادث والكوارث الناتجة عن العمل الضارة بالمنشأة والآتها وموادها .

النتائج غير المباشرة : يؤدي تلافي حوادث العمل إلى :

1 ـ المحافظة على الايدي العاملة الماهرة مما يؤدي إلى زيادة الإنتاجية وبالتالي الوصول الى منشاة فعالة وإقتصاد رابح .

2 ـ توفير المصروفات على السلامة المهنية في المنشأة .

3 ـ تقليل مصروفات إصلاح الالات المتضررة او شراء آليات جديدة وبالتالي تطوير العمل .

الصحة والسلامة في بيئة العمل :

الصحة :

عرفت منظمة الصحة العالمية ـ في دستورها ـ الصحة بأنها حالة من الرفاهية البدنية والنفسية والاجتماعية التامة وليس فقط الخلو من المرض او العجز .

الصحة المهنية :

عرفت لجنة الصحة المهنية المشتركة من منظمة العمل الدولية ومنظمة الصحة العالمية الصحة المهنية بأنها فرع من فروع الصحة الذي يهدف إلىالارتقاء بصحة العاملين في جميع المهن والاحتفاظ بها في أعلى درجات الرفاهية البدنية والنفسية والاجتماعية ، ومنع الانحرافات الصحية التي قد تتسبب للعاملين نتيجة ظروف العمل ، وكذلك وقاية العاملين من المخاطر الصحية في كافة اماكن العمل ، ووضع العامل ـ والاحتفاظ به ـ في بيئة عمل ملائمة لإمكاناته الفسيولوجية والنفسية ويتلخص ذلك في تكييف العمل لكي يلائم العامل وتكييف كل عامل مع عمله .

البيئة :

هي الحيز الذي يعيش فيه الإنسان ويمارس نشاطه ، وتنقسم البيئة التي يعيش فيها الإنسان إلى الاتي :

1ـ البيئة الخارجية أو البيئة العامة : وهي البيئة التي يعيش فيها البشر كافة ويتنقلون بحرية بين الاماكن المفتوحة .

2ـ البيئة الداخلية : وهي البيئة داخل الأماكن المغلقة مثل بيئة العمل وبيئة المسكن وبيئة الدراسة وأماكن اللهو المغلقة وغير ذلك من الأماكن المغلقة . وتبعاً لأنواع الأنشطة التي تمارس داخل هذه الأمكنة فإنه يمكن التعرف على بيئات داخلية عدة ، من أهمها بيئة العمل .

ومن اللافت للانتباه الاخذ بنظرالاعتبار عند الحديث عن بيئة العمل أن أنواع العمل كلها لا تمارس داخل اماكن مغلقة . وإن كان عمال المصانع والورش يمارسون أعمالهم داخل المباني وكذلك يمارس عمال المناجم أعمالهم داخل انفاق المناجم إلا أن بيئة العمل في المهن الزراعية في معظمها اماكن مفتوحة ، وكذلك الحال بالنسبة لمهن أخرى كثيرة مثل شرطة المرور والعاملون في النقل العام والبحارة والباعة الجوالون ، وهؤلاء يتأثرون بالاضافة الى المخاطر النوعية

لأعمالهم بكل ما يتأثر به غيرهم في البيئة الخارجية . ومخاطر البيئة الخارجية من المخاطر النوعية لهذه الأعمال في الحالة هذه.

العامل :

عرف قانون العمل العامل بأنه ((كل شخص طبيعي يعمل لقاء أجر لدى صاحب عمل وتحت إدارته أو إشرافه)) .

على أن هذا التعريف ((القانوني)) لايغطي جميع العاملين ، فهناك من العاملين من يعملون لحسابهم في الاعمال الحرة ،وهناك الأحداث الذين يعملون لدى ذويهم ولا يتقاضون أجوراً محددة، وقد يعد البعض ربة البيت من العاملين . كل هؤلاء يتعرضون لظروف عمل ولبعض المخاطر الخاصة بالأعمال التي يمارسونها .

وبنظرة أعم فإن طلبة المدارس ، ولا سيما المدارس الصناعية والزراعية يتعرضون لبعض المخاطر في أماكن الدراسة .... التي تعد من اماكن العمل .

الامرض المهنية وإصابات العمل :

(المرض المهني) : هو المرض الذي يصيب العامل نتيجة تعرضه بحكم عمله لبعض العوامل الضارة التي تعد جزءا من طبيعة العمل .

وبعض تلك العوامل الضارة لاتوجد ـ في اغلب الاحيان ـ إلا في بيئة العمل ومن ثم فأن الأمراض التي تنشأ عنها لاتوجد الا بين العاملين المعرضين لتلك العوامل الضارة. مثال ذلك مرض تحجر الرئتين (السليكوزس) الذي يصيب عمال المناجم .
على ان هناك بعض الامراض التي تصيب بعض العاملين في مهن معينة وتصيب الافراد من غير العاملين في تلك المهن أيضا . ومثال ذلك التدرن الرئوي الذي يعد مرضا مهنيا عندما يصيب العاملين في مستشفيات التدرن او في معامل التحاليل الطبية ويعد مرضا عادياً في غير تلك الحالات . كما ان بعض الامراض المعدية الاخرى مثل الحمى المالطية عند عمال تربية الحيوان والتهاب الكبد الفايروسي بي وسي عند الاطباء الجراحين تعد امراضا مهنية في تلك المهن وامراضا عادية في عامة الناس .

الأمراض التي لها علاقة بالعمل :

تسهم بيئة العمل الى جانب عوامل خطورة اخرى في إحداث بعض الأمراض التي لها مسببات متعددة قد تكون او لاتكون العوامل المهنية من بينها . لذلك فإنها كثيرا ما تصيب عامة الناس ولكنها عندما تصيب العاملين تحت ظروف معينة فان العوامل المهنية قد تسهم بدرجات متفاوتة مع العوامل الأخرى في إحداث المرض . وتسمى هذه الأمراض المتعددة الأسباب الأمراض التي لها علاقة بالعمل .

ومن امثلة هذه الأمراض ضغط الدم المرتفع وقرحة المعدة والإثنى عشر والبول السكري وامراض الجهاز الحركي وبعض الاضطرابات السلوكية وبعض الاضطرابات البدنية النفسية .

حوادث وإصابات العمل :

يمكن تعريف الحادث بأنه حدث غير متوقع وغير مخطط له قد تنتج عنه خسائر او إصابات وقد عرفت منظمة العمل الدولية إصابة العمل بأنها ((الإصابة التي تحدث نتيجة حادث يقع في مكان العمل وينتج عنه الوفاة او الإصابة الشخصية او المرض الحاد)) .

الاجهاد :

هو كل التغييرات التي يمكن ملاحظتها في اداء العمل والتي ترجع الى الاستمرار في اداء هذا العمل لمدة طويلة تحت الظروف العادية والتي ينتج عنها في الحال اوبعد مدة تدهور في اداء العمل او مظاهر غير مرغوب فيها في هذا الاداء . ويلاحظ ان الاجهاد يمكن ان يصيب بعض اجهزة الجسم دون الاخرى ودون ان يؤثر على اجهزة الجسم كلها. مثال ذلك إجهاد العين الإجهاد الذهني او إجهاد مجموعة من العضلات التي تمارس عملا عضليا محددا مثل إجهاد الذراعين .

التفاعل بين العامل وبيئة العمل :

يمثل العامل اللبنة الاولى في طريق التنمية الاقتصادية والاجتماعية ، ومن أهم أضلاع مثلث الإنتاج الذي يتكون من العامل ، والعمل ومعداته ، وبيئة العمل . وعندما يكون العمل مناسبا لقدرات العامل وأهدافه وحدود إمكاناته ، وتكون مخاطر العمل وبيئته تحت السيطرة الكاملة ، فان

العمل غالبا مايلعب دورا إيجابيا في تأمين الصحة البدنية والنفسية للعامل وتنمية قدراته البدنية ويكون الوصول الى أهداف العمل المنشودة مصدرا مهما للرضا واحترام الذات .

ولكن في بعض الأحيان تكون أدوات العمل وبيئته مصدرا للعديد من المخاطر ، منها الفيزيائية والكيميائية والميكانيكية والبيولوجية والنفسية والاجتماعية التي عندما تتجاوز الحدود الامنة تكون مصدرا مهما لتأثيرات سلبية على الحالة الصحية للعامل بدنياً ونفسياً وتكون سبباً في الإصابة بالامراض المهنية واصابات العمل ، او قد تسهم في الاصابة بالامراض التي لها علاقة بالعمل .

وفي مكان العمل يلتقي العاملون ببعضهم ويكون هذا الملتقى المحدود في بيئة العمل فرصة لانتقال بعض الأمراض السارية التي ليس لها علاقة بالعمل او بيئته من المريض الى السليم ومن الجدير بالذكر ان تصميم العمل ومكانه والات العمل ومعداته كي تناسب قدرات العامل وإمكاناته من العوامل المهمة في زيادة الإنتاج كما وكيفا . وهي وإن كان تجاهلها قد لايؤدي بطريق مباشر الى زيادة معدلات حدوث الأمراض المهنية . الا انه بكل تأكيد يزيد من معدلات حدوث الإجهاد والحوادث وإصابات العمل .

العوامل البيئية التي قد تؤثر على صحة الانسان العامل هي :

حوادث العمل :

الآلات والمعدات .

الحرائق والانفجار .

وسائل نقل الحركة .

طبيعة المبنى .

نظافة المكان .

عوامل نفسية واجتماعية :

الضغط العصبي .

العمل في ورديات الأجر .

العلاقات الانسانية .

الدعم الاجتماعي والاسري .

عوامل فيزيائية :

الحرارة والرطوبة والبرودة .

ضعف الإضاءة .

الكهرباء .

الاشعاعات .

الضوضاء .

الاهتزاز .

تغيرات الضغط الجوي .

عوامل بيولوجية :

الفيروسات .

البكتريا .

الطفيليات .

مواد كيميائية :

معادن سامة .

غازات وأبخرة .

أتربة .

مذيبات .

مبيدات .

وهناك من الصفات الشخصية للعاملين ما يجعل تأثرهم بالمخاطر المهنية مختلفاً . ومن أمثلة هذه الصفات السن والجنس والحالة الغذائية والحالة الصحية ونوع الشخصية وكذلك العوامل الوراثية.

إصابات العمل والمرض المهني :

يعرف الضرر الذي يصيب العامل بسبب حادث معين بأنه ((إصابة)) أي أن الإصابة هي النتيجة المباشرة للحادث الذي يتعرض له العامل ، وتعرف إصابة العمل بأنها الإصابة التي تحدث للعامل في مكان العمل او بسببه ، وكذلك تعد الإصابات التي تقع للعمال في طريق ذهابهم إلى العمل أو رجوعهم منه إصابات عمل بشرط ان يكون الطريق الذي سلكه العامل هو الطريق المباشر دون توقف أو انحراف ، وتعد الامراض المهنية من إصابات العمل .

الامراض المهنية :

هي الامراض التي تنشأ بسبب المهنة والتي تظهر في أثناء مدة العمل كما يعرف المرض المهني بأنه المرض الذي ينشأ بسبب التعرض لعوامل البيئة المصاحبة للعمل مثل العوامل الفيزيائية او الكيميائية او الفيزيولوجية الخطرة او المضرة بالصحة وبمستويات ولفترات تعرض تزيد عن الحدود المسموح بها مما قد يؤدي الى الوفاة او الإصابة بمرض مزمن .

وينشأ المرض المهني نتيجة التعرض في العمل لمخاطر مثل التسمم أو التعرض لغبار أو رذاذ أو أبخرة بعض المواد الضارة كالاسبستوس والزئبق والرصاص أو التعرض للضوضاء التي تصيب العامل بالصمم المهني ، واختلاف الضغط أو التعرض للوهج المباشر أو ارتفاع أو انخفاض درجة الحرارة كما يحدث بالقرب من الأفران أو داخل الثلاجات ،كذلك تعرض بعض العاملين لمخاطر التعامل الطويل مع الحاسوب وما ينتج عنه من عدد من الامراض المهنية أكثرها شيوعاً تصلب الظهر والام الرقبة والكتف وخدر الأيدي والإصابة بإجهاد العينين .

أسباب الحوادث :

حوادث العمل لاتحصل بشكل تلقائي ولكنها تحدث بمسببات ، لذلك يمكن منع الحوادث بتلافي أسبابها والتي تتمثل في :

أسباب سلوكية (تتعلق بالعامل) وهي :

- إهمال العامل وشرود ذهنه .
- نقص المهارة أو الخبرة .
- الثقة الزائدة في النفس .
- وجود عاهة أو نقص بدني .
- التعامل الخاطئ مع الآلة .

اسباب في بيئة العمل وهي :

- **عدم توافر حواجز واقية للالات .**
- **استعمال أدوات ومعدات معيبة .**
- **عدم توافر النظام والترتيب في بيئة العمل .**
- **الإضاءة غير السليمة .**
- **التهوية غير المناسبة .**
- **الضوضاء في أثناء العمل .**
- **عدم استخدام أو توافر أدوات وملابس الوقاية الشخصية .**

ارشادات السلامة والامان داخل المعامل



شكل (2) بعض مستلزمات السلامة الشخصية لعمال المصانع

- يحظر التدخين أو تناول الأطعمة أو المشروبات داخل المعامل .
- يحظر وضع اي اطعمة او مشروبات داخل الثلاجات الخاصة بالمعامل .
- يحظر قراءة الصحف والمجلات داخل المختبرات حيث تشكل مصدر عدوى .
- يجب على العاملين كافة تنظيف منطقة العمل باستخدام المطهرات المناسبة قبل العمل وبعده .
- تنظيم ونظافة نطاق العمل مسؤلية كل فرد يعمل عليها .

- يجب تنظيف الادوات المعملية والمستلزمات والاجهزة والمكرسكوبات وإحكام تغطيتها ووضعها في اماكنها بعد الانتهاء من العمل .

- يجب ارتداء البالطووالقفازات الواقية والخوذة وإحكام قفل الازرار خلال التواجد في المعمل كما في الشكل (2) .

- إبعاد البالطو الملوث او المتسخ حتى يتم غسله .

- يجب ان تكون أحذية العاملين مريحة وتغطي القدم كله وتفضل الاحذية ذات النعل .

- تدون الحوادث التي تحصل في المعمل في دفتر احوال خاص موجود في المعمل .

- وضع الإرشادات التحذيرية في مكان ظاهر .

- تخزين اسطوانات الغاز المستخدمة في اماكن خاصة وجيدة التهوية .

- يخصص مسؤول امن في المعمل ومن مسؤليته تقديم تقرير شهري عن عمله .

- تدريب العاملين على ابعاد اليدين عن الفم والانف والعين والوجه بصفة عامة .

- يجب تنظيف الثلاجات والفريزرات في اوقات منظمة .

- يجب توافر جهاز تجفيف اليدين بالبخار الساخن في كل معمل رئيسي حيث انه الوسيلة الفعالة والامنة لذلك .

- تهيئة اكياس محكمة للنفايات الملوثة والمستخدمة ،على ان يبعد عن الاكياس هذه بقايا الزجاج او الاخشاب والابر .

الفصل الاول

تحضير المحاليل

الهدف العام :

يهدف هذا الفصل الى تعريف الطالب على كيفية تحضير المحاليل السكرية والملحية والحامضية والقلوية والكحولية

الاهداف التفصيلية :-

يتوقع من الطالب بعد دراسة هذا الفصل ان يكون قادراً وبجدارة على معرفة كل من :

- صفات وانواع المحاليل (السكرية والملحية والحامضية والقلوية)
- استعمالات المحاليل في تصنيع الغذائي .
- اهمية قياس تراكيز المحاليل .
- الاسس المبني عليها طرائق قياس تركيز المحاليل .
- اجهزة قياس تركيز المحاليل المعتمدة على الوزن النوعي وتشمل :
- قنينة الكثافة .
- المكاثيف (الهايدروميترات) .
- ميزان وستفال .

الفصل الاول

تحضير المحاليل

تمثل المحاليل ركنا اساسيا في مجال الصناعات الغذائية وذلك لتعدد استعمالاتها في معظم عمليات التصنيع الغذائي التي تعتمد على استخدام المحاليل سواء أكانت محاليل سكرية ام ملحية ام حامضية ام قلوية ام كحولية.......

المحلول:- هو الخليط المتجانس الناتج من اذابة مادة صلبة تعرف بالمذاب او الذائب في سائل هو الماء في اغلب الاحيان ويعرف بالمذيب وله طعم المادة المذابة به وبحيث يكون المحلول الناتج شفافا ومتجانسا . كما يعرف بانه تلاشى جزيئات المذاب Solute بين جزيئات المذيب Solvent بشرط أن يتم التجانس assimilation

المذيب :- مادة سائلة (ماء أوكحول).

المذاب : - مادة صلبة (ملح او سكر او قلوي) .

صفات المحلول : -

1- يحمل خاصية المذاب.

2- يتم عمل تجانس بدرجة معينة أي يحدث تشبع Saturation بين المذاب والمذيب.

3- فوق المشبع إذا تم إضافة مذاب أكثر إلى المذيب Super Saturation

أنواع المحاليل :-

هنالك انواع عدة من المحاليل منها : -

1- **المحاليل السكرية :-** محلول متجانس ناتج من اذابة السكر(كمادة ذائبة) في الماء (المذيب)

2- **المحاليل الملحية :-** محلول متجانس ناتج من اذابة الملح (كمادة ذائبة) في الماء(المذيب)

3- **المحاليل الحامضية :-** محلول متجانس ناتج من اذابة الحامض (كمادة ذائبة) في الماء (المذيب)

كما توجد محاليل اخرى قلوية او كحولية ، ويمكن تقسيم انواع المحاليل بشكل اخر وكما يلي :-

1- المحاليل المئوية: يعبر عن تركيز المادة على أساس أنها تؤخذ وزناً أو حجماً ثم تذاب في المحلول ويستكمل إلى العلامة (100)وزناً أو حجماً :-

أ- و/ و (w/w) مثال: 3غم /100غم محلول (3%) .

ب- و/ ح (v/w) مثال: 3غم /100مل محلول (3%) .

ج- ح/ح (v /v) مثال: 3مل /100 مل محلول (3%) .

ويتبع المحاليل المئوية: جزء من المليون (ppm) أو ملغم/ كيلوغرام وجزء من البليون (ppb) أو ميكروغرام/ كيلوغرام.

ويتبعها أيضاً التركيز (التخفيف) (1+3): حجم واحد من الحامض + 3 أحجام مساوية من الماء.

2- المحلول المولالي Molal solution :

عبارة عن الوزن الجزيئي للمادة بالغرامات مذاباً في 1000غم مذيب . أي أنه وزن/ وزن .

3- المحلول المولاري Molar solution :-

عبارة عن الوزن الجزيئي للمادة بالغرامات مذاباً في 1000مل محلول أي أنه وزن/ حجم.

4- المحلول العياري Normal solution :-

عبارة عن الوزن المكافئ للمادة بالغرامات مذاباً في 1000مل محلول أي أنه محلول وزن/ حجم.

استعمالات المحاليل في التصنيع الغذائي :-

نذكر فيما يلي امثلة لبعض استعمالات المحاليل المختلفة في مجال الصناعات الغذائية :ـ

1- المحاليل السكرية تدخل فى صناعة الشرابت والجيلي و المياة الغازية والمربى والفاكهة المسكرة والمرملاد.

2-المحاليل الملحية تدخل فى صناعة (التخليل) .

3- في صناعة الكحول يحدث تخمر فى المحاليل السكرية ثم يحدث أكسدة للكحول بالبكتريا الى حامض الخليك (صناعة الخل) .

4- في صناعة التعليب حيث تستعمل المحاليل في عمليات الغسل والتقشير والتعبئة .

5- في صناعة التجفيف حيث تستعمل المحاليل في عمليات الغسل والتقشير والكبرتة .

6- في مصانع الاغذية حيث تستخدم محاليل منظمة بتركيبات معينة لكل مصنع بغرض المحافظة على الشؤون الصحية في المصنع .

أهمية قياس تركيز المحاليل :-

1- من الناحية الاقتصادية : - نجد ان المصانع تستهلك كميات كبيرة من السكر وحدوث اي خطأ في القياس مقداره (1%) في تركيز السكر لمصنع يستهلك (100) طن سكر يسبب خسارة تصل الى (1000) كغم سكر .

2- من الناحية الفنية : - عند أستعمال تركيز أقل يعطى فرصة للنمو الميكروبي للمحلول (الفساد) وعند أستعمال تركيز أعلى يعطى عدم قبول المحلول.

3- من الناحية القانونية :- يقع تحت طائلة مخالفة القوانين والتشريعات القانونية الغذائية ويصبح المنتج مخالفاً للمواصفات القياسية والقوانين الغذائية وبالتالي يتعرض الى العقوبات الخاصة بذلك فضلا عن انخفاض في درجة جودة المنتجات المصنعة .

الأسس المبنى عليها طرائق قياس تركيز المحاليل :-

1- على أساس الكثافة :- (توجد علاقة طردية بين تركيز أي محلول وكثافته) تأخذ كدليل فى (الملحية والسكرية) وتكون علاقة عكسية فى المحاليل الكحولية.

2- على أساس معامل الانكسار Refractive index .

اجهزة قياس تركيز المحاليل المعتمدة على الوزن النوعي :

1- قنينة الكثافة.

2- المكاثيف (الهايدروميترات).

3- ميزان وستفال .

أولاً -: قنينة الكثافة :- الشكل (3)



شكل (3) قنينة الكثافة

وسيلة سريعة لأخذ العينة تعتمد على دقة الموازين المستخدمة وهي عبارة عن عبوة زجاجية تحوي على غطاء فيه ثقب لخروج الزائد من السائل المفحوص.

مميزاتها :

1- تأخذ كمية بسيطة من السائل المراد قياسه.
2- يمكن التحكم فى قياس درجة حرارة الجو المحيط .

عيوبها :

1- تعتمد على دقة الموازين المستخدمة فى وزن القنينة .
2- بطيئة فى عملية السحب .

ثانياً :- ميزان وستفال Westphal balance الشكل (4)



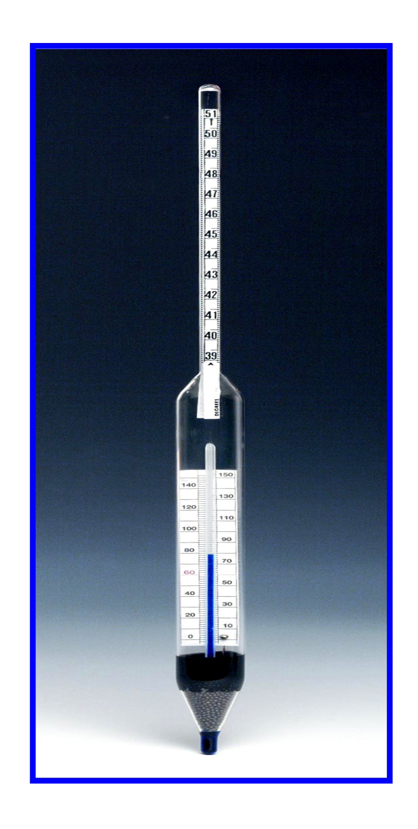
شكل (4) ميزان ويستفال

وهو مبنى على أساس قاعدة أرخميدس (إذا غمر جسم في سائل فانه يلقى دفعاً من أسفل إلى أعلى بقوة تساوى وزن السائل المزاح) القوة × ذراعها = المقاومة × ذراعها

ثالثا :- المكاثيف (الهايدروميترات)Hydrometer الشكل (5)

ان عمل الهايدروميتر مبنى على أساس قانون أرخميدس(إذا طفا جسم فوق سطح سائل فان وزن الجسم = وزن السائل الذي يزيحه الجزء المغمور من هذا الجسم)

- كلما زاد تركيزالمحلول كلما زادت مقاومة السائل للجسم الموضوع بداخله .
- في المحاليل السكرية والملحية يتم التدريج من أعلى للأسفل بينما في الكحولية مدرجه من أسفل المغمور .
- تدريج هايدروميترات الملح أكبر من هايدروميترات السكر لان كثافة الملح اعلى من كثافة السكر فيقل الجزء المغمور و تزداد القراءة.



شكل (5) تركيب الهايدروميتر

انواع الهايدروميترات :-

الشكل (6) يمثل الانواع المختلفة من الهادرومترات المستعملة في مجال تصنيع الاغذية .



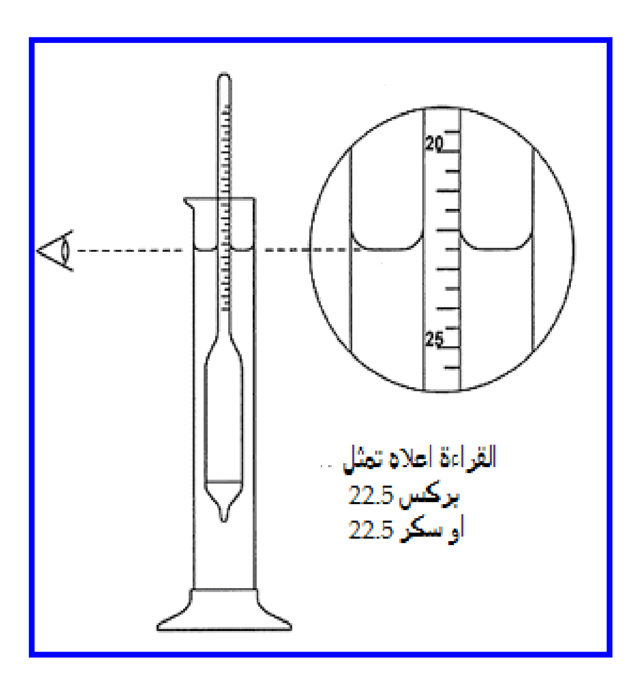
شكل (6) أنواع الهايدروميترات

وفيما يلي شرح مبسط لأهم الهايدروميترات المستخدمة في التصنيع الغذائي :

1- هيدروميترات لقياس درجة المحاليل السكرية :

وتشمل هيدروميتر البالنج او البركس وهما مستخدمان في قياس درجة تركيز المحاليل السكرية مباشرة ويبين الشكل (7) القراءة تمثل النسب المئوية للسكر بالوزن بمعنى ان الدرجة الواحدة من تدريجه تمثل 1 غرام من السكروز النقي مذابة في 100 غرام محلول

درجة واحدة بركس = 1 ٪ سكر



الشكل (7) قراءة تركيز السكر بواسطة الهايدروميتر (البركس)

2 - هيدروميترات لقياس درجة تركيز المحاليل الملحية :

وهذه تشمل هيدروميتر البومية شكل (8) حيث يعطي النسبة المئوية مباشرة ومدرج على درجة حراره 60ف وتدريجه من اعلى الى اسفل وتمثل كل درجة من البوميه 1 غرام من كلوريد الصوديوم النقي مذابة في 100 غرام محلول وعلى الرغم من ان اقصى درجة تركيز يصل اليها المحلول هي 26.5% على درجة 25 سليزية وتزداد بالغليان الى ان تصل 29% نجد ان الهايدروميترات البوميه مدرجة من (صفر -70) بوميه حيث تستعمل في مصانع الزيوت والدهون وذلك لقياس درجة محاليل الصودا الكاوية في اثناء إجراء عمليات المعادلة للاحماض الدهنية المنفردة من الزيت الخام .



شكل (8) يمثل الهايدرومير من نوع بوميه

3 - هيدروميترات لقياس النسبة المئوية لدرجة تشبع المحاليل الملحية :

وهذه تشمل هيدروميتر السالوميتر او السالينوميتركما في الشكل (9) ويستخدم في قياس النسبة المئوية لدرجة تشبع المحاليل الملحية وهو مدرج على درجة60 ف وساقه مدرجة من (صفر - 100) ويدل (صفر) تدريجه على ان السائل المختبرهو الماء المقطر كما تدل قراءة (100) على ان السائل المختبرهو محلول ملحي مشبع حيث ان درجة تركيزالمحلول المشبع هي 26.5 %.



شكل (9) السالوميتر

4- لاكتوميتر Lactometer ويستعمل لقياس كثافة الحليب كما في الشكل (10)



شكل (10) اللاكتوميتر

مميزات استعمال طريقة المكاثيف (الهايدروميترات)

1- سهلة وسريعة ولاتحتاج الى خبرة .
2- تفي بالغرض المطلوب في كثير من العمليات التصنيعية .
3- يمكن إستخدام هيدروميتر واحد لقياس تركيز المحاليل السكرية والملحية .

عيوب استعمال طريقة المكاثيف (الهايدروميترات)

1- ليست هي ادق الطرائق المستخدمة .
2- تحتاج الى كمية كبيرة من السائل المختبر .

اسئلة الفصـل الاول

س 1 : ما اهمية استخدام المحاليل .

س2 :عرف مايأتي :

- المحلول .

- المحلول الملحي .

- المحلول الحامضي .

- المحلول العياري .

- المحلول المولاري.

س3: اذكر الاساس العلمي لعمل الهايدروميترات .

س4 : عدد انواع الهايدروميترات .

س5 : ما مزايا استعمال طريقة الهايدروميترات وعيوبها.

الفصل الثاني

معامل الا نكسار

الهدف العام :-

يهدف هذا الفصل الى تعريف الطالب على كيفية قياس معامل انكسار السوائل المختلفة.

الاهداف التفصيلية :-

يتوقع من الطالب بعد دراسة هذا الفصل ان يكون قادراً وبجدارة على معرفة كل من

- انواع الرافركتوميترات.
- تركيب الاجهزة .
- استخدامات الرافركتوميترات.

الفصل الثاني

معامل الانكسار

REFRACTIVE INDEX

لقياس معامل انكسار السوائل المختلفة يستعمل **Abbe Refracto meter** ويقيس تراكيز المواد الصلبه في المحاليل ايضا.

Hand Refracto meter قياس تركيز المواد الصلبه الذائبة ولا يقيس معامل الانكسار.

الأهمية : -

1- طريقة سهله و سريعة .

2-الكميه المطلوبة للقياس قليلة .

الاستخدام : -

1-قياس تركيز المواد الصلبه الذائبة مثل (الشراب – منتجات الطماطة – المخللات) .

2- قياس درجة نقاوة الزيوت .

3- متابعة عمليات التصنيع لهدرجة الزيوت (كلما زادت درجة الهدرجة كلما قل معامل الانكسار).

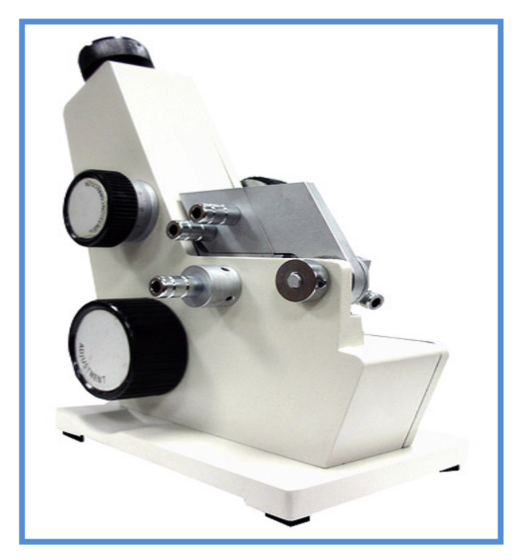
- المواد الصلبة الكلية = مواد صلبه ذائبة + مواد صلبه غير ذائبة .

انواع الرفراكتوميترات -:

توجد انواع عديدة من الرافراكتوميتر حيث تحتوي بعض الانواع على تدريج يقيس معامل الإنكسار فقط وانواع اخرى تدريجها يقيس معامل الانكسار والنسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة هذا فضلا عن اختلاف مدى القياس بين الانواع .

ومن هذه الانواع على سبيل المثال مايأتي : -

رافراكتوميتر أبى :Abbe Refract meter الشكل (11)



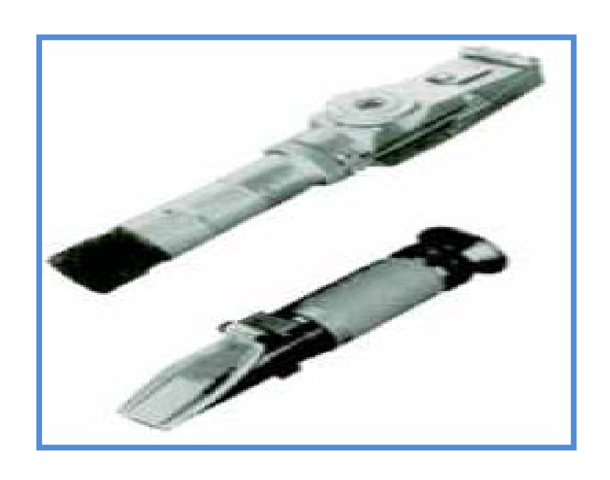
شكل (11) رافراكتوميتر أُبي

وهو اكثر إنتشارا ويعطي معامل انكسار مابين 1.330 -1.530 بدقة مقدارها0.0001 ويقيس المواد الصلبة الذائبة الكلية بتركيزات تصل الى 95% .

رافراكتوميتر زايس

ويعطي معامل إنكسار مابين 1.300 -1.540 بدقة مقدارها0.001 ويقيس تركيز المواد الصلبة الذائبة الكلية من صفر الى 95%

الرافراكتوميتر اليدوي :Hand Refract meter الشكل (12)



شكل(12) الرافراكتوميتر اليدوي

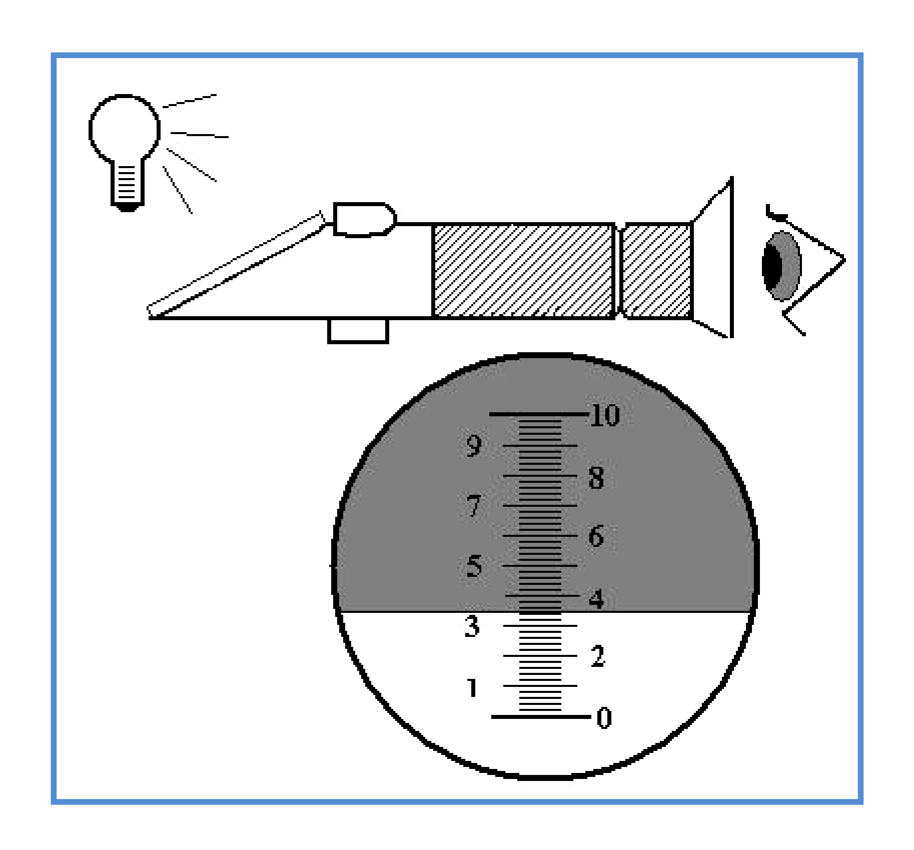
يمتاز هذا النوع بخفة وزنه ودقة قراءته لذلك يستعمل في الحقل او على خطوط الإنتاج لقياس تركيز المواد الصلبة الذائبة الكلية وتوجد منه انواع يختلف تدريجيا تبعا للغرض الذي تستخدم فيه حيث نجد منه ما يعطي تركيز المواد الصلبة الذائبة الكلية من صفر الى 30% وانواع اخرى تعطي تركيزات من 30 - 75 % وهكذا .

تركيب الجهاز:-

يتكون الرافراكتوميتر اليدوي من الاتي :

1- موشورين زجاجيين السفلي ثابت والعلوي متحرك توضع بينهما العينة .

2- عدسة عينية يمكن بها تحديد المنطقة المظلمة والمنطقة المضيئة ويظهر بها تدريج رأسي مقسم بحيث يعطي تركيز المواد الصلبة الذائبة الكلية كما في الشكل (13)



شكل (13) تركيب جهاز الرافراكتوميتر

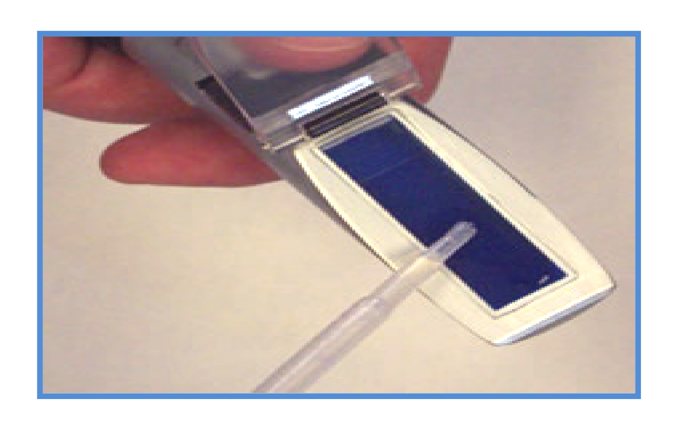
✓ **طريقة العمل بأجهزة الرافراكتوميترات** للحصول على ادق النتائج لابد من اتباع الخطوات التالية عند استخدام الرافراكتوميتر في القياس :

1- تنظيف الموشورين جيدا ثم تجفيفهما ويفضل إستخدام احد المذيبات العضوية في عملية التنظيف مثل كحول الإيثانول .

2- ضبط درجة حرارة القياس بإمرار تيار من الماء على درجة الحرارة المناسبة خلال موشورين.

3- تتم عملية ضبط القراءة قبل الاستخدام وذلك بقياس معامل انكسار الماء المقطر على درجةحرارة 20 سليزية حيث يجب ان تكون 1.3328

4 - توضع العينة المراد معرفة تركيزها او معامل إنكسارها مابين موشورين ويجب ان لاتحتوي على مواد عالقة كما في الشكل (14) .

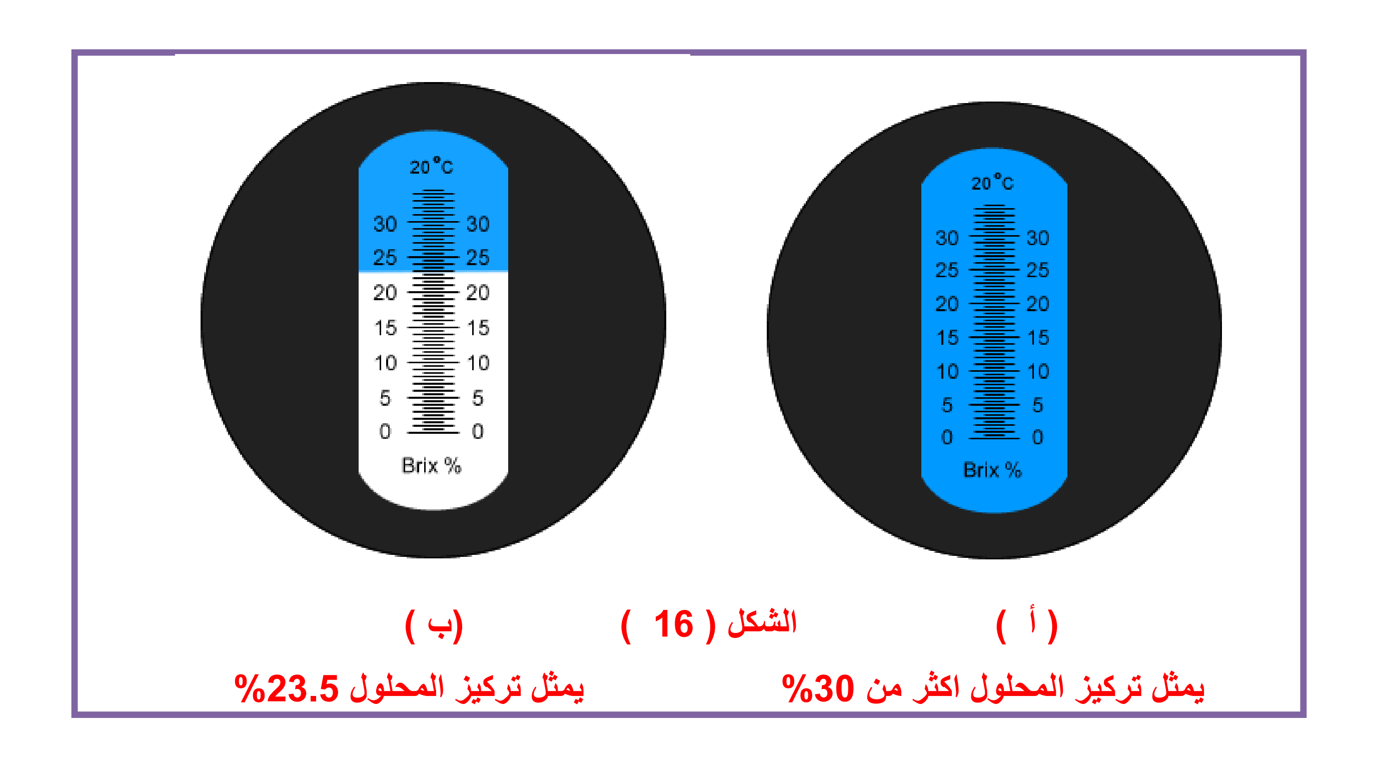


الشكل (14) كيفية وضع العينة بين المنشورين

5 - ينظرمن خلال العدسة العينية ويحرك موشورين كما في الشكل (15) بواسطة الذراع الخاص ويلاحظ وجود منطقتين إحداهما مضيئة والاخرى مظلمة كما في الشكل (16أ ، ب).



ا لشكل (15) كيفية النظر من خلال العدسة العينية



(أ)   الشكل (16)   (ب)

يمثل تركيز المحلول اكثر من 30%   يمثل تركيز المحلول 23.5%

استخدامات الرافراكتوميترات :

1 - في المنازل او المعامل الصغيرة :

لتحضير كميات محدودة ذات درجة تركيز مطابقة لحاجة العمل اليومي .

2 - في المعامل الكبيرة والمصانع :

لتحضير محاليل ذات تركيز مرتفع لإستعمالها في تحضير محاليل اخرى اقل تركيزا منها تبعا لحاجة العمل وعلى وجه الخصوص في حالة تعدد اوجه الإنتاج .

اسئلة الفصل الثاني

س1: اذكر اهمية استخدام الرافراكتوميترات مع ذكر استخداماتها ؟

س2: عدد انواع الرافراكتوميترات ؟

س3: ماهي الخطوات الواجب اتباعها للحصول على أدق النتائج عند استخدام جهاز الرافراكتوميتر؟

الفصل الثالث

طرق قياس الرطوبة في المواد الغذائية

الهدف العام :-

يهدف هذا الفصل الى تعريف الطالب على كيفية قياس الرطوبة في المواد الغذائية .

الاهداف التفصيلية :-

يتوقع من الطالب بعد دراستة هذا الفصل ان يكون قادراً وبجدارة على معرفة كل من

- اسس تقدير الرطوبة في الاغذية.
- الطرائق المهمة المستخدمة في تقدير الرطوبة .

1- طرائق التجفيف الحرارية لتقدير الرطوبة .

أ- الفرن الحراري الهوائي

ب- الفرن الحراري المفرغ

ج- التجفيف باستخدام الاشعة الحمراء

د- الطرائق التقطيرية لتقدير الرطوبة

2- الطرائق الكيميائية لتقدير الرطوبة .

3- الطرائق الفيزيائية .

- حسابات نسبة الرطوبة.

الفصل الثالث

طرق قياس الرطوبة في المواد الغذائية

يعد تقدير الرطوبة من التحليلات المهمة والواسعة الانتشار في الفحوصات المختبرية والمعملية وتعدُ نتائجه مهمة لكل من مصنعي الاغذية والمستهلك معا. تبرز اهمية تقدير الرطوبة من ناحية الحفاظ على ثبات الجودة للمادة الغذائية فالرطوبة العالية في الحبوب ينتج عنها نمو فطريات وتلف حشري وانبات ومن ناحية اخرى كلما ازدادت نسبة الرطوبة ازدادت سرعة تفاعلات الاسمرار في الفواكه والخضروات ومن ناحية اخرى تقدر الرطوبة من اجل ان نضمن التوافق مع متطلبات القوانين الغذائية بما يخص الاحتفاظ بالمستوى القياسي او المسموح به من الرطوبة في المنتج للحفاظ على جودة المنتوج او للحد من الغش وحماية المستهلك.وتعد الرطوبة اساسية في التعبير عن نتائج التحليل للمكونات الغذائية الرئيسة سواء على اساس الوزن الجاف او الوزن الرطب .

تختلف نسبة الرطوبة بصورة كبيرة في الاغذية ففي الحبوب ومنتجاتها تتراوح ما بين 10.5 - 30% وفي الحلويات 7 - 40% اما العسل 21% السكر 1% الفواكه والخضر 20 - 93% الخضروات 64- 95% والخضروات المجففة 7 - 10% ،البقوليات والبذور 5- 12%،اللوزيات 3 -50%،اللحوم ومنتوجاتها 45 -63%،الاسماك 72-78%،الحليب 87%، الحليب المجفف 4%،الدهون صفر%،المارجرين 15.5%،الزبد 16%،التوابل 7 - 19%، المشروبات الغازية 90%،البيرة 96%، عصائر الفواكه 85 -90%.

اسس تقدير الرطوبة في الاغذية :-

هنالك طرائق متنوعة تستعمل في تقدير الرطوبة ومن الممكن تفصيلها حسب الاسس الاتية:

أ - الطرائق التي تعتمد على فصل الماء من الغذاء او تقدير كميته بمقدار الفقد في الوزن كالطرائق الحرارية كما في الافران الهوائية والمفرغة والطرائق التقطيرية .

ب - الطرائق التي تعتمد على قياس خاصية فيزيائية للمنتوج والتي تتغير بتغير الرطوبة كمعامل الانكسار والتوصيل الكهربائي والضغط البخاري والكثافة النوعية وغيرها .

ج - الطرائق التي تعتمد على الفعالية الكيميائية للماء حيث تؤدي الى قياس اللون المتغير او الحرارة الناتجة كما في الطرائق الكيميائية .

الطرائق المهمة المستخدمة في تقدير الرطوبة :-

1- طرائق التجفيف الحرارية لتقدير الرطوبة :

في هذه الطرق تسخن العينة تحت ظروف ثابتة من درجة حرارة و وقت معين في داخل فرن حراري وان مقدار الفقد في الوزن يعد مؤشر للرطوبة الموجودة في العينة .تمتاز هذه الطرائق بانها بسيطة وسريعة وتسمح بأنجاز عينات عدة في وقت واحد وتعد المفضلة لدى الكثير من المحللين وان سرعة تبخر الماء من سطح الغذاء يتوقف على الضغط البخاري للماء ودرجة حرارة الفرن والرطوبة النسبية وحركة الهواء في داخل الفرن وحجم دقائق العينة و عمقها ومساحتها السطحية في وعاء التجفيف وكذلك عدد العينات ومواقعها في داخل الفرن ومن عيوب هذه الطريقة انها تؤدي الى تطاير الاحماض الدهنية والكحولات ان وجدت في الاغذية وتسبب التكلس السطحي للاغذية الغنية بالسكريات ويؤدي ذلك الى منع فقدان الرطوبة ولتلافي ذلك تمزج العينة بالاسبست او الرمل لزيادة المساحة السطحية لسهولة تبخر الماء .

وهنالك انواع عدة من الافران المستخدمة في هذه الطريقة ومنها:

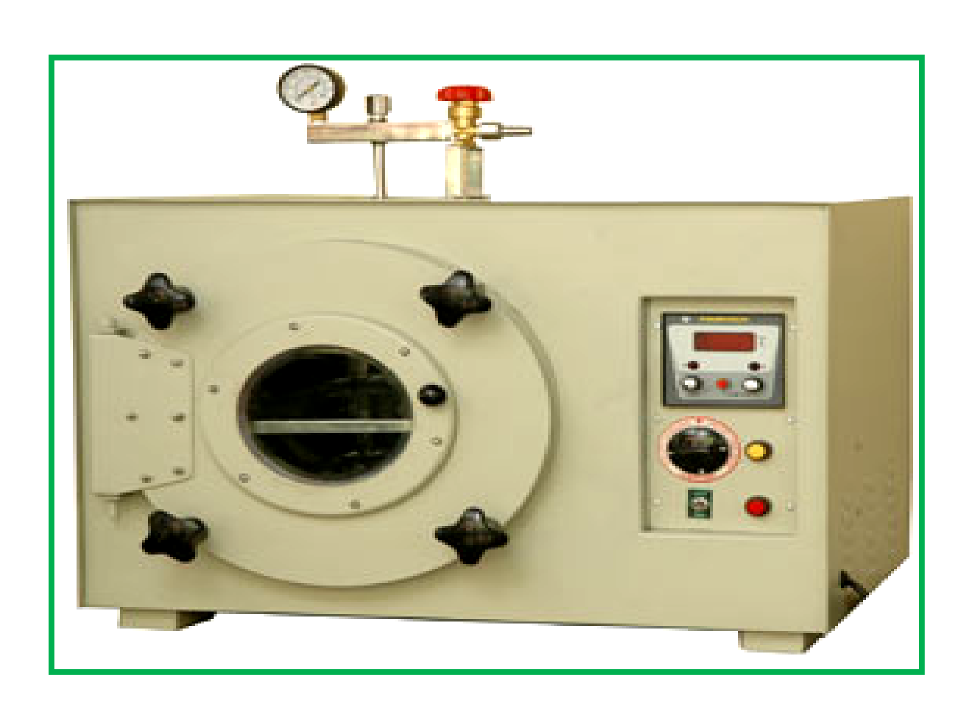
أ : الفرن الحراري الهوائي : وهو شبيه بالفرن الكهربائي الاعتيادي (Oven) فقسم منها يعتمد على دخول وخروج الهواء بتيارات الحمل وقسم له مروحة بالداخل لتدوير الهواء وهذا النوع الاخير هو المفضل لضمان ثباتية درجة الحرارة كما في الشكل (17) .



شكل(17) الفرن الحراري الهوائي

ب : الفرن الحراري المفرغ :

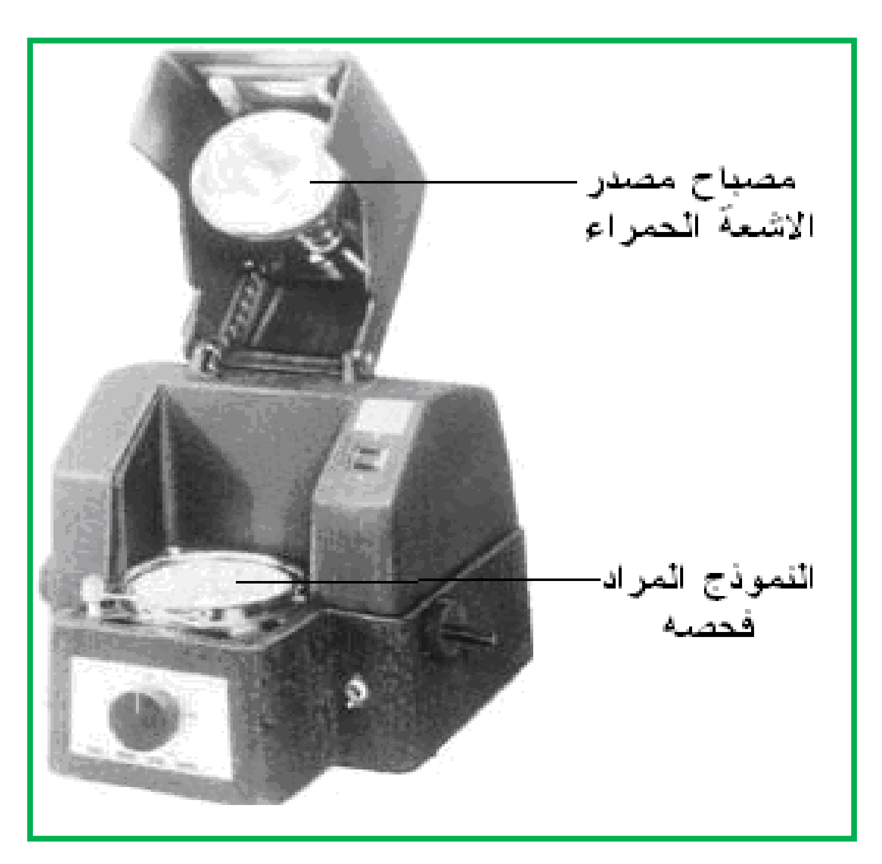
يعد هذا الفرن الاكثر دقة في قياس الرطوبة للاغذية حيث تقدر فيه الرطوبة بانواع مختلفة من الاغذية الحساسة والتي لا يمكن تقديرها بالفرن الهوائي وذلك لتجنب الهواء وتأثيراته على تركيب المادة الغذائية. وفية تستعمل مضخة تعمل على سحب او تفريغ الهواء جزئيا وفي هذه الطريقة كما في الشكل (18) .ويتناسب الوقت اللازم للتجفيف عكسيا مع درجة الحرارة ومقدار التفريغ وحسب نوع المادة الغذائية المراد تجفيفها.



شكل (18) الفرن الحراري المفرغ

ج : التجفيف باستخام الاشعة الحمراء :

تمتاز هذه الطريقة بانها فعالة جدا حيث تسمح للحرارة ان تنفذ الى اعماق العينه الغذائية وبذلك يقل الوقت اللازم للتجفيف بمقدار الثلث من الوقت المستغرق بالطرق الحرارية الاعتيادية ويمثل ميزان سنكو (Cenco Balance) كما في الشكل (19) انموذج جيد لهذا النوع من المجففات الحرارية حيث يوضع الغذاء بسمك 1 - 1.5 سم وعلى مسافة 10سم من مصدر الحرارة لتجنب حدوث التحلل لمكونات المادة الغذائية اما وقت التجفيف فيبلغ 10 دقائق للحبوب المطحونه و20 دقيقة للحوم ومنتجاتها .



الشكل (19) ميزان سنكو لتقدير الرطوبة بالاشعة الحمراء

د : الطرائق التقطيرية لتقدير الرطوبة:

وتعتمد هذه الطريقة على تبخير الماء ومن ثم تكثيفه وجمعه في اجهزة خاصة وتستعمل هذه الطرائق بنجاح في تقدير الرطوبة في الحبوب والجوز والدهون والتوابل .

2 : الطرائق الكيميائية لتقدير الرطوبة :

كما في طريقة كارل فيشر (Karl Fisher) تستعمل هذه الطريقة بنجاح للاغذية التي تعطي نتائج متذبذبة وغير دقيقة في الطرائق الحرارية فهي اعتياديا تستعمل لتقدير الرطوبة في الفواكه والخضروات المجففة والحلويات والشوكولاته والقهوة المحمصة والزيوت والدهون وقد جربت هذه الطريقة ايضا على الاغذية الغنية بالسكر كالعسل ووجدت بانها ملائمة وناجحة ايضا على الاغذية ذات الرطوبة الوسطية كأنواع المعجنات والفطائر وكذلك الاغذية الغنية بالزيوت الطيارة وهذه الطريقة نادرا ما تستعمل في الاغذية العالية الرطوبة كالخضروات والفواكه الطازجة وتعتمد طريقة كارل فيشر على التفاعل الذي يتم باختزال اليود بواسطة ثاني اوكسيد الكبريت بوجود الماء. وهنالك طرائق كيميائية اخرى تعتمد على ارتباط بمركب معين مما يؤدي الى وجود ظاهرة

معينة من خلالها يمكن معرفة كمية الرطوبة الموجودة في المادة الغذائية كما في استخدام كاربيد الكالسيوم CaC_3 وبروميد الكوبلت وحامض الكبريتيك وغيرها.

3 - الطرائق الفيزيائية :

وفي هذه الطرائق تستغل بعض الظواهر والخواص الفيزيائية للماء والتي تتناسب مع كميته للدلالة علية منها طريقة امتصاص الاشعة تحت الحمراء على طول موجي معين او طريقة المجال المغناطيسي او الطرائق الكهربائية .

أ - طريقة الفرن الحراري الهوائي :-

طريقة العمل:-

1 - نظف طبق المنيوم أوزجاجي مع الغطاء وجففه ورقمه ومن ثم سجل وزنه فارغا .

2 - ضع الطبق مع العينة في فرن حراري درجة حرارته ما بين 100 -105 درجة سليزية ولحين الحصول على الوزن الثابت (حوالي 3.5 ساعة) مع الحرص على وضع الغطاء على الطبق بصورة غير محكمة للسماح بخروج الرطوبة .

3 - بعد انتهاء المدة الزمنية اغلق الطبق بواسطة الغطاء بصورة محكمة وانقله الى مجفف (Desicator) ليبرد وبعدها سجل وزنه .

4 – الحسابات :

وزن الماء المفقود = وزن الطبق مع العينة قبل التجفيف - وزن الطبق مع العينة بعد التجفيف

نسبة الرطوبة =(وزن الماء المفقود \ وزن العينة)× 100

ب - طريقة الفرن الحراري المفرغ :-

طريقة العمل:-

1 - نظف طبق المنيوم او زجاجي وجففه ورقمه مع الغطاء ومن ثم سجل وزنه فارغا

2 - زن حوالي 1 -2 غم من العينة الغذائية المحضرة والمتجانسة .

3 - ضع الطبق مع العينة في فرن حراري مفرغ من الهواء درجة حرارته ثابتة 70 سليزي وضغط 100 ملم زئبق او اقل لحين الحصول على وزن ثابت (حوالي 3.5 ساعة) مع الحرص على وضع الغطاء على الطبق بصورة غير محكمة .

4 - بعد انتهاء المدة الزمنية وثبات الوزن ثبت غطاء الطبق بصورة محكمة وانقله الى مجفف ليبرد وبعدها سجل الوزن .

5 : الحسابات

وزن الماء المفقود = وزن الطبق مع العينة قبل التجفيف ـ وزن الطبق مع العينةبعد التجفيف

نسبة الرطوبة =(وزن الماء المفقود \ وزن العينة)× 100

اسئلة الفصل الثالث

س1: مأاهمية تقدير الرطوبة للأغذية المختلفة في عمليات التصنيع الغذائي ؟

س2: ما الطرائق المستخدمة في تقدير نسبة رطوبة المواد الغذائية وماهي الاسس التي تعتمد عليها ؟

س3: ما العوامل التي تؤثر في سرعة تبخر الماء في أجهزة التجفيف الحرارية ؟

س4: ماعيوب طرق التجفيف الحراري لتقدير الرطوبة وكيف يمكن تلافيها ؟

س5: مالفرق بين جهاز تقدير الرطوبة بالفرن المفرغ عن الفرن الهوائي ؟

الفصل الرابع

تقدير الرماد في المواد الغذائية

الهدف العام :-

يهدف هذا الفصل الى تعريف الطالب على كيفية تقدير الرماد في المواد الغذائية .

الاهداف التفصيلية :-

يتوقع من الطالب بعد دراسة هذا المختبر ان يكون قادراً وبجدارة على معرفة :

- الهدف من تقدير الرماد .
- طرائق الترميد .
- الترميد الجاف.
- الترميد الرطب .

الفصل الرابع

تقدير الرماد في المواد الغذائية

الرماد :

يتخلف الرماد من جراء حرق المادة الغذائية في درجة حرارة عالية 500 – 600 سليزي. والرماد عبارة عن مجموعة من العناصر المعدنية التي تحتويها المادة الغذائية وهذه العناصر المعدنية تلعب دورا مهما في تغذية الانسان ولها اهمية فسلجية كبيرة وهي من مكونات الغذاء الضرورية ، وتلعب دورا مهما في العمليات الحيوية التي تجري في الجسم وفي الانسجة النباتية والاحياء المجهرية الدقيقة كما انها تدخل في تركيب الانزيمات والفيتامينات والهرمونات وتشمل المركبات المعدنية للرماد البوتاسيوم والصوديوم والكالسيوم والمغنيسيوم وهذه العناصر موجودة بكميات كبيرة بينما المعادن الموجودة بكميات قليلة هي الالمنيوم والحديد والنحاس والمنغنيز والزنك والزرنيخ والفلور واليود وهنالك معادن اخرى موجودة في الاغذية ولكن بكميات قليلة جدا وعلى شكل اثار .

هنالك تفاوت كبير بين كميات الرماد الموجودة في مختلف المجاميع الغذائية فالتوابل والبذور الزيتية واللوزيات والبقوليات تحتوي على كميات اكثر من الرماد مقارنة مع اللحوم ومنتجات الالبان والحبوب والحلويات والخضروات والفواكه علما بان الرماد في التوابل أعلى منه في البذور الزيتية ويلاحظ ان الكميات الموجودة من الرماد في بعض الاعضاء الوظيفية كالقلب والمخ والكلية والكبد هي اعلى من الموجود في النسيج اللحمي .

الهدف من تقدير الرماد الكلي :

1- يعد مؤشرا جيدا لدرجة نقاوة بعض المنتجات كالبكتين والنشا ووجوده يؤثر سلبا على درجة تبلور لون السكر وقصره في اثناء عمليات تنقيته .

2- يعتمد على كمية الرماد في تتبع العمليات الحيوية للخميرة ومقدار تكاثرها وانتاجها .

3- تعد كمية الرماد في الطحين دليل على جودته .

4- تقدير الرماد في المواد العلفية للدواجن والابقار مهمة في تحديد مصادرها وكمياتها الداخلة في تركيب العلائق .

5- تقدير كمية الرماد وتركيبه في الجلي والمرملاد يعطي فكرة عن النسبة المؤية للفواكه المستعملة في تصنيعها .

6- كمية الرماد ودرجة قاعديته تميز بسهولة بين الخل الطبيعي المستخلص من الفواكه والخل الاصطناعي .

7- اذا كانت كمية غير الذائب بالحامض عالية فهي تدل على وجود الرمل والاوساخ ويستعمل هذا الفحص لمعرفة غش التوابل .

طرائق الترميد Types Of Ashing

توجد طريقتان لتقدير كمية الرماد هي :-

أولاً: الترميد الجاف : DRY ASHING

توزن العينة في وعاء ثم توضع في فرن الترميد Muffle Furnace كما في الشكل (20) وعلى درجة حرارة 500 -550 درجة سليزية لحرق المركبات العضوية جميعها إما لفترة زمنية محددة أو الوصول الى الوزن الثابت أو بظهور اللون الابيض او الرمادي الفاتح .

يختلف وزن العينة المراد قياس الرماد لها باختلاف الماده الغذائية فيأخذ 2غرام من منتجات الاسماك والحبوب المجففة و 3-5 غرام من الحليب أو الجبن و5 -10 غرام للسكر ومنتجاته أو اللحوم والخضروات ومنتجاتها و25 غرام من الفواكه الطازجه .

توجد أنواع عدة من الاوعيه لوضع العينة فيها وحرقها وقياس الرماد ويفضل في هذه الاوعيه جميعها أن تكون عريضة ومسطحة القعر ومنها جفنات الكوارتز أو البورسلين Porcelain أو الفولاذيه Steel أو النيكل Nikel أو البلاتينيه Platinum والاخيره أفضلها إلا إنها مرتفعة الثمن .

أما بالنسبة لدرجة الحرارة الكافيه للترميد فينصح باستعمال درجة 525 سليزي لترميد الفواكه واللحوم والسكريات والخضروات ومنتجاتها جميعا أما درجة الحرارة 550 سليزي فينصح باستعمالهاللحبوب ومنتجاتها والالبان ومنتجاتها فضلآ عن التوابل وإذا إستعملت درجة حرارة أعلى من 550 سليزي فقد يحدث تطاير لبعض مكونات الرماد.



شكل (20) فرن حراري لتقدير الرماد في المواد الغذائية

طريقة العمل :

1- خذ جفنة خزفية وضعها مع الغطاء في فرن الترميد وسخن حتى درجة الاحمرارالمعتم على درجة حرارة 550 سليزي لمدة 10 دقائق .

2- برد الجفنة في المجفف (Desicator) ومن ثم سجل الوزن .

3- زن حوالي 5 غرام من العينة المحضرة أو حسب ما ورد سابقا في الجفنة ومن ثم سجل الوزن.

4- ضع الجفنة والعينة في فرن الترميد على درجة حرارة 500 -550 سليزي وأتركها لحين تكون الرماد الابيض أو الرمادي الفاتح او لحين ثبوت الوزن .

5- برد الجفنة في المجفف (Desicator) وبعدها سجل الوزن .

6- الحسابات :

الرماد الكلي % = الرماد الكلي (غم) \ وزن العينه (غم) [100] .

ثانيآ :الترميد الرطب :-

تمتاز عملية هضم النموذج في الترميد الرطب بانها التخلص من الماده العضوية بإستخدام حامض قوي كحامض الكبريتيك وتفضل هذه الطريقه على الطريقة الجافة بقلة الفقد للمواد المتطايرة وكذلك سهولة ذوبان الرماد بعد عملية الترميد لقياس المعادن بصورة منفردة .

وعند مقارنة الطريقتين في الترميد نجد ان الترميد الجاف هو الطريقة الشائعة لتقدير الرماد لسهولتها ولا تحتاج إلى عناية مكثفة فالطريقة بسيطة وتستعمل لإنجازنماذج عديدة في الوقت نفسه وهي لا تحتاج الى كيمياويات أو تجربة مقارنة (Blank) لكنها تحتاج الى وقت طويل لإنجازها لذلك لا نتطرق الى شرح الطريقة الرطبة وإنما فقط الاشارة إليها .

أسئلة الفصل الرابع

س1 : ما الهدف من تقدير الرماد ؟

س2 : ما تاثير الحرارة العالية المستعملة عند القياس على قيمة الرماد ؟

س3 : ما الفرق بين الترميد الجاف والترميد الرطب ؟

الفصل الخامس

تقدير المواد الصلبة الكلية في الحليب
والمواد الغذائية المختلفة

الهدف العام :-

يهدف هذا الفصل الى تعريف الطالب على كيفية تقدير المواد الصلبة الكلية في الحليب والمواد الغذائية المختلفة.

الاهداف التفصلية :-

يتوقع من الطالب بعد دراسة هذا الفصل ان يكون قادراً وبجدا رة على تقدير المواد الصلبة الكلية في الحليب والمواد الغذائية المختلفة بطريقتين :

1- طريقة التجفيف بواسطة الافران الكهربائية .

2- طريقة تعتمد على حسابات اللاكتوميتر الخاصة بتقدير الوزن النوعي .

الفصل الخامس

تقدير المواد الصلبة الكلية في الحليب والمواد الغذائية المختلفة

تعرف المواد الصلبة بانها المواد المتبقية التي نحصل عليها بعد التخلص من الماء الموجود تحت ظروف معينة ،وهي تضم بالدرجة الرئيسة الكاربوهيدرات والدهون و البروتينات والاملاح المعدنية و ترجع اهمية تقدير المادة الصلبة في الحليب الى معرفة المادة الجافة في النتائج النهائية لتصنيع الحليب كما هو الحال في صناعة الجبن او الالبان المكثفة او المجففة علاوة على التاكد من تطابق المواصفات والتشريعات القانونية على الاغذية المختلفة .

❖ هنالك طريقتان لايجاد نسبة المواد الصلبة الكلية في الحليب وهما :

أولا : طريقة التجفيف بوساطة الافران الكهربائية كما في الشكل (18).وعيوب هذه الطريقة اذا كان التسخين شديدا يسبب تلون المواد الصلبة باللون البني وهذا ناتج عن تفاعل كيمياوي معين كما ان بعض المواد الصلبة لها خاصية لامتصاص الرطوبة بسرعة ولذا يجب ان تجري عملية الوزن باسرع وقت وفي هذه الطريقة نستعمل اطباق معدنية او زجاجية او خزفية خاصة .

طريقة العمل :

1 ـ يجفف الطبق مع الغطاء بصورة جيدة على درجة حرارة 100 سليزي لمدة نصف ساعة ثم يبرد في مجفف زجاجي بعدها يوزن وهو فارغ .

2 ـ يوضع في الطبق (5 مللتر) من عينة الحليب بعد خلطه جيدا ويغطى ويعاد وزنه بسرعة .

3 ـ يسخن الحليب على حمام مائي في حامل ثلاثي لمدة نصف ساعة مع رفع الغطاء وذلك لطرد جزء من الماء قبل دخول العينة الى المجفف .

4 ـ ينقل الطبق بما يحتويه الى المجفف الكهربائي حيث يسخن على درجة حرارة 103 سليزي مع رفع الغطاء .

5- يبرد الطبق في المجفف الزجاجي بعد أربع ساعات وبعد وضع الغطاء عليه ولمدة نصف ساعة ثم يوزن بدقة .وتعاد عملية التسخين والوزن لمرات عدة الى ان يثبت الوزن .

6 ـ الحسابات :

وزن الموادالصلبة الكلية = وزن الطبق مع العينة بعدالتجفيف ـ وزن الطبق فارغ

ثانيا : تعتمد على حسابات اللاكتوميتر الخاص بتقدير الوزن النوعي وكما يلي :

1- تعاد طريقة ايجاد الوزن النوعي للحليب كما ذكرت في الفصل السابق .

2- إيجاد نسبة الدهن في الحليب اما بطريقة كيربر او بابكوك .

3- الحسابات :

$$\text{المواد الصلبة الكلية} = \frac{\text{قراءة المكثاف المصححة}}{4} + 0,5 \times \text{نسبة المواد الدهنية}$$

ويمكن القول ان الطرائق الاخرى لحساب المواد الصلبة الكلية في الحليب والمواد الغذائية المختلفة هي نفسها المستخدمة لحساب الرطوبة في المواد الغذائية بوساطة الافران الكهربائية الهوائية والمفرغة .

اسئلة الفصل الخامس

س1 : ما المقصود بالمواد الصلبة ؟

س 2 : ما تاثير المواد الصلبة على صناعة الالبان ؟

س 3 : ما فائدة المجفف الزجاجي ؟

س 4 : اشرح طريقة قياس الرطوبة في الحليب ؟

الفصل السادس

تقدير الحموضة في المواد الغذائية

الهدف العام :-

يهدف هذا الفصل الى تعريف الطالب على كيفية تقدير الحموضة في المواد الغذائية .

الاهداف التفصيلية :-

يتوقع من الطالب بعد دراسته هذا الفصل ان يكون قادراً وبجدارة على تقدير الحموضة بالطرق التالية:

1- الرقم الهيدروجيني .

2- التسحيح .

3- طريقة الفحص بالنسبة لعصير الحمضيات .

أ- تقدير كمية حامض الستريك وزنيا .

ب- تقدير كمية حامض الستريك بالتسحيح بواسطة قاعدة معلومة العيارية .

الفصل السادس

تقدير الحموضة في المواد الغذائية

لهذا الاختبار أهمية كبيرة في الصناعات الغذائية حيث ان نسبة الحموضة الى السكرتعمل على تحديد مذاق المادة الغذائية كما ان الحموضة لها تاثير مباشر على المعاملة الحرارية التي تجري للمواد الغذائية في أثناء تصنيعها بغرض الحفظ. ويمكن تقدير الحموضة بطريقتين :

أولا : الرقم الهايدروجيني pH :

يعرف الأس الهايدروجيني pH باللوغاريتم السالب لتركيز أيون الهايدروجين في الوسط فاذن يدل الاس الهايدروجيني على تركيز ايونات الهايدروجين الحرة في الوسط وليس المجموع الكلي للحامض في النموذج .

يلعب قياس الرقم الهايدروجيني دورا مهما في إستعمالاته المتعددة في البحوث وعمليات السيطرة على النوعية كترويق عصير الفواكه والخضروات وفي منتجات الفواكه والحبوب المتخمرة وكذلك في عمليات إنتاج جلي الفواكه حيث يلعب دورا في السيطرة على سرعة تكوين الجلتنه بين السكر والحامض والبكتين وإن أهمية هذا القياس تبرز ايضا في السيطرة على العمليات الانتاجية التي تدخل فيها بعض الكائنات الحيه والانزيمات وكذلك في السرعة التي يترسب بها الكازين من منتجات الحليب ويتراوح تركيز أيون الهايدروجين للفواكه الحامضية 2.5 - 3.5 والمتوسطة الحموضة بين 3.5 - 4.5 والخضروات بين 5-6

طريقة الفحص :

1- تاكدْ من ضبط جهاز تقدير ال pH بواسطة محلول منظم (BUFFER) وبحسب التعليمات المرفقة بالجهاز وتحضيره لغرض الفحص كما في الشكلين (21 و22) .



شكل (21) جهازقياس الـ pH مع المحليل النظمة لضبط عمل الجهاز

2-أحضرْ نماذج الاغذية للقياس كلا بحسب نوعه :

أ - عصير الفواكه والخضروات والحليب والخل والمشروبات الكحولية والغازية لاتحتاج إلى معاملات خاصة لاخذ القراءة تستعمل مباشرة" .

ب - الحبوب ومنتجاتها (الخبزوالمعكرونة و الشعرية..... إلخ) تؤخذ 10 غم منها بعد طحنها وتمزج مع 100 مل من الماء المقطرويؤخذ السائل العلوي للقياس .

ج - المحاصيل الجذرية والورقية أو الفواكه غير العصيرية فتهرس بالخلاط ثم تعصر وترشح وتقاس .

د - اللحوم والاسماك والدجاج يؤخذ 100 غم منها وتخلط مع 100 مل ماء مقطر تهرس بالخلاط وتقاس .

3 - ضع النموذج المراد قياسه في إناء زجاجي وأغمر الالكترود في النموذج وأقرأ الـ pH حسب التعليمات .



شكل (22) جهاز قراءة الـ pH الحقلي

4 - أغسل الالكترود بالماء المقطر وباحتراس شديد بعد إخراجه من العينه .

ثانيا : التسحيح :

يعد تقدير الحموضة الكلية (Total titratable Acidity) والحوامض العضوية من النشاطات المهمة في مختبرات التحليل في مصانع الاغذية حيث تؤثر الحوامض بصورة مباشرة على نكهة وثباتية الغذاء فضلا عن الدور المهم الذي تلعبه في تحديد نوع العمليات التصنيعية الواجب إجراؤها على المادة الغذائية .

تختلف كمية الحوامض في المواد الغذائية المختلفة فهي في الموز 0.27 % في حين بلغت بالليمون الحامض 6 % وفي الحليب قدرت ب 0.14 % .

كما تختلف المواد الغذائية في نوعية الحوامض العضوية وكميتها التي تحتويها فنلاحظ وجود حامض الستريك في الليمون بينما يوجد حامض اللاكتيك في الحليب وحامض التارتاريك في العنب .....إلخ .

طريقة الفحص بالنسبة لعصير الحمضيات :-

أ ـ تقدير كمية حامض الستريك وزنيا :

1 ـ زن 50 مل من عصير الليمون المحضر وأضف إليه 50 مل ماء مقطر بعدها رشح من خلال قطعة قماش .

2 ـ سخن الى ان تصل نقطة الغليان وبعدها اضف بحذر كاربونات الكالسيوم من اجل التعادل التام (استعمل ورقة لتموس) رشح الراسب المتكون في المزيج الحار (عبارة عن سترات الكالسيوم) من خلال قمع وورقة ترشيح وأغسله بالماء الحار .

3 ـ تؤخذ ورقة الترشيح والراسب وتوضع في بيكر بعدها تجفف في فرن حراري على درجة 95 سيليزي لمدة ثلاث ساعات .

4 ـ أضف حامض الكبريتيك المحسوبة كميته وعياريته لتكوين حامض الستريك من سترات الكالسيوم (1غم من سترات الكالسيوم تكافئ 8 مل من 2ع حامض الكبريتيك).

5 ـ يرشح المزيج لازالة الراسب المتكون وهو سلفات الكالسيوم بعدها يبخر الراشح على حمام مائي في بيكر معروف الوزن الى حجم قليل قريب من الجفاف .

6 ـ اترك البيكر ليجف في الهواء وتكوين بلورات حامض الستريك بعدها زن البيكر والفرق بين الوزنين (وزنه مع الحامض ناقص وزنه فارغ) هو وزن حامض الستريك في 50 مل من العصير .

ب ـ تقدير كمية حامض الستريك بالتسحيح بوساطة قاعدة معلومة العيارية :

1 ـ يؤخذ حجم معلوم من عصير الحمضيات (10- 20) مل ويوضع في دورق سعة 250مل.

2 ـ يضاف اليه بعض قطرات من دليل الفينولفثالين .

3 ـ يضاف حجم معين من الماء المقطر لتخفيف لون العصير لتسهيل رؤية نقطة التعادل .

4 ـ يسحح بواسطة الصودا الكاوية (0.1 ع) من سحاحة التسحيح شكل (23) .

5 ـ بعد الحصول على اللون الوردي الخفيف يسجل حجم الصودا الكاوية المستهلكة للتعادل.



شكل (23) السحاحة لمعايرة الحموضة

6- الحسابات :

$$\text{حامض الستريك\%} = \frac{\text{حجم الصودا الكاويّة} \times \text{عياريتها} \times 0.0064}{\text{حجم العصير المستعمل}} \times 100$$

اسئلة الفصل السادس

س 1 : ما طرائق قياس الحموضة في الاغذية ؟

س 2 : ما تاثير استعمال مادة الفينولفثالين عند قياس الحموضة ؟

س 3 : اشرح طريقة واحدة لقياس حامض الستريك .

س 4 : ما تاثير الحموضة على العملية التصنيعية ؟

الفصل السابع

المجهر MCROSCOPE

الهدف العام :-

يهدف هذا الفصل الى تعريف الطالب على جهاز المجهر .

الاهداف التفصيلية : -

يتوقع من الطالب بعد دراستة هذا الفصل ان يكون قادراً وبجدارة على معرفة كل من :

- انواع الاجهزة .

أ- المجهر البسيط .

ب- المجهر المركب .

- تركيب المجهر .
- كيفية استعمال المجهر .
- كيفية الفحص بالقوى الكبرى .

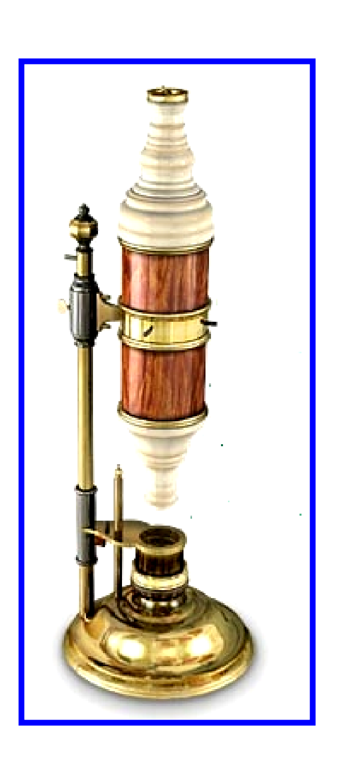
الفصل السابع

المجهر MICROSCOPE

المجهر : جهاز يكبر الاجسام الصغيره لتسهيل دراستها ومن المجاهر البسيط و المركب .

1- المجهر البسيط : عباره عن عدسه مكبره نحصل على صوره مكبرة للجسم من خلالها

في العام 1665 م استطاع العالم الانجليزي روبرت هوك اختراع المجهر البدائي كما في الشكل (24) الذي يشبه المجهر المستعمل في المختبرات اليوم وباستخدام هذا المجهر لاحظ العالم روبرت هوك في اثناء فحصه لقطعه من الفلين أنها تتكون من عديد من الحجرات الصغيره التي تشبه الى حد بعيد خلايا النحل ولذا استخدم هوك كلمة cell للاشاره الى هذه الحجرات كلها . ومنذ عهد هوك اخذت طرق دراسة الخلايا تتقدم باضطراد لتعطي المزيد من المعرفه عن التركيب الخلوي ليس فقط في الخلايا غير الحيه وانما في الخلايا الحيه.



الشكل (24) المجهرالذي استخدمه روبرت هوك

2- المجهر المركب Compound Microscope:

يتكون من مجموعتين من العدسات الاولى المواجهه للجسم المراد تكبيره وتظهر صورة حقيقية للجسم وتسمى الشيئية ومجموعة اخرى علوية تكبر صورة الجسم الحقيقيه التي أظهرتها المجموعه الاولى وتسمى العينية والتي من خلالها تنظر العين الى الاجسام المكبرة وفي هذا النوع من المجاهر نحصل على صوره مكبرة جدا.

وقد حصل تطور كبير في صناعة المجاهر الحديثه حيث ظهر جيل جديد من المجاهر مثل :

أ- مجهر التباين : Phase Contrast Microscope

ب- مجهر الاشعه السينيه الانحرافيه : X-ray Diffraction Microscope

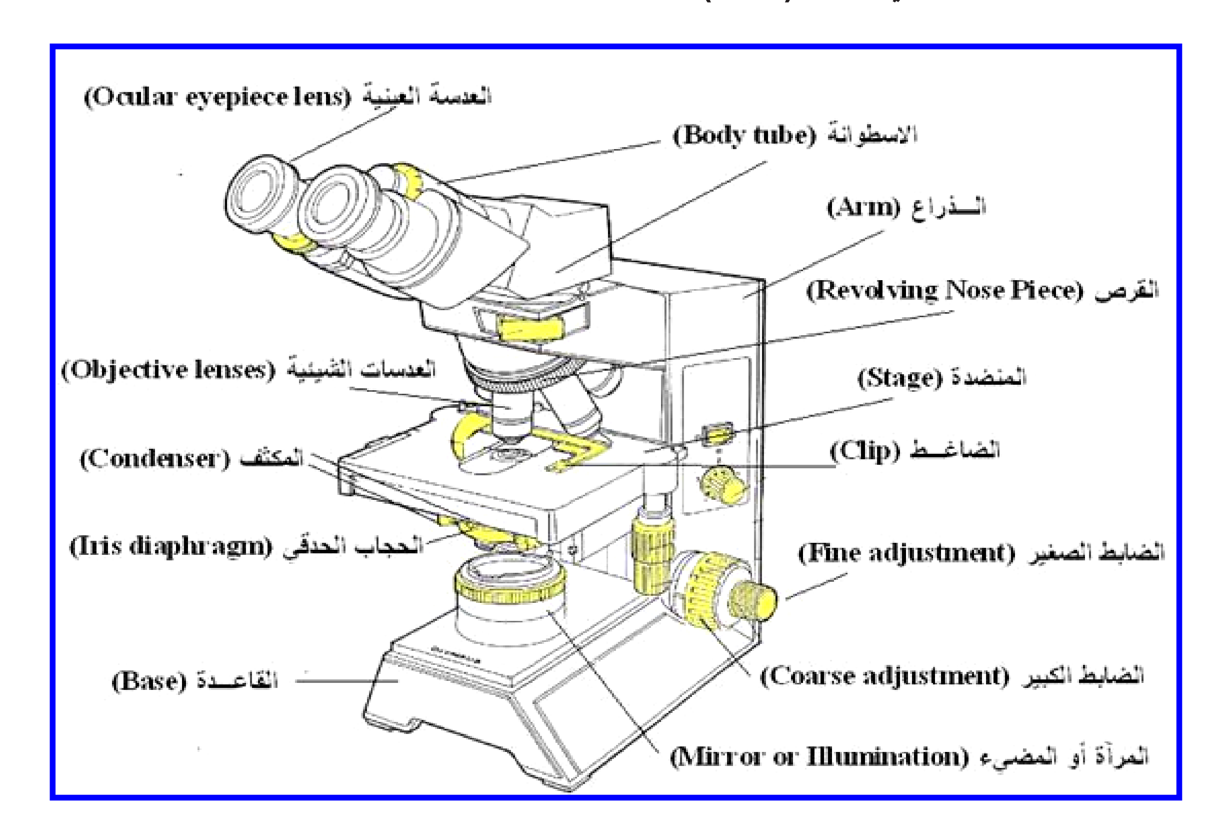
ج- مجهر الاشعه فوق البنفسجيه : Ultra Violet Fluorescent Microscope

وجميعها ذات فوائد جمة في مجال فحص الخلايا ودراستها ولعل أهم اختراع ظهر في مجال دراسة الخلية وأحدث ثورة كبرى في علم الخلية هو المجهر الالكتروني Electron Microscope ، فقد امكن بواسطة هذا المجهر توضيح تراكيب الخلية التي لم تكن معروفه من قبل .

ويختلف المجهر الالكتروني عن المجهر العادي بكونه لايحتوي على عدسات كما انه يستخدم حزمة من الالكترونات كمصدر للاضاءة وذلك بدلا من اشعة الضوء العادي ، حيث تخترق الالكترونات العينة المراد فحصها ثم تستقبل على فيلم فوتوغرافي بالغ الحساسية وتتكون صورة للعينة وعليه فان فحص العينة لايتم بوساطة العين كما في المجهر العادي وانما عن طريق فحص الصور الفوتوغرافية التي يتم تصويرها بوساطته وتتراوح قوة تكبيرة ما بين 10000 الى 200000 ضعف الحجم الاصلي للعينة .

تركيب المجهر المركب :

يتركب المجهر كما في الشكل (25) من الاجزاء الاتية :-



شكل (25) أجزاء المجهر المركب

1- العدسة العينية: Eye Piece

مجموعة من العدسات تقع في اعلى اسطوانه معدنية جوفاء تدعى الجسم الانبوبي ولهذه العدسة قوة تكبير خاصة مؤشر عليها 10 x او 8 x اي ان العدسة تكبر الجسم المفحوص عشرة اضعاف او ثمانية اضعاف حجمه الاصلي على التوالي .

2- الا نبوب : Body tube

هو التركيب الذي يحمل العدسة العينية من الاعلى ويتصل بالقرص الدوار من الاسفل .

3- القرص الدوار: Rotary Nose Piece

وهو التركيب الذي يحمل العدسات الشيئية حيث يتم بتدويره تغير قوة التكبير من درجة الى اخرى حسب قوة العدسات.

4- العدسات الشيئية : Objectives

مجموعةعدسات توجد في اطارات معدنية حافظة تحمل على القرص الدوار وتختلف هذه العدسات من حيث الطول ومن حيث قوة التكبير واقصرها في الطول اقلها تكبيرا.

5- المنظم الكبير: Coarse Focus

وهو تركيب بهيئة عقدة او عجلة تقع على الذراع وتستعمل لرفع الانبوب وخفظه للحصول على اوضح رؤية ويستعمل المنظم الكبير مع العدسة الشيئية الصغرى.

6- المنظم الدقيق : Fine Focus

تركيب محمول على الذراع وقد يلاحظ في بعض المجاهر ان المنظم الدقيق والمنظم الكبير يعملان بعجله واحده وكمنظم واحد .يستعمل المنظم الدقيق لتوضيح الصورة بشكل دقيق عند الفحص بالعدسة الشيئية الكبرى او الزيتية .

7- المكثف : Condenser

تركيب بصري يقع تحت فتحة المنصة يستعمل لتركيز كمية الضوء الموجه الى الجسم المفحوص وتنظيمها وله حجاب في اسفله يمكن فتحه وغلقه للتحكم في كمية الضوء النافذة الى المكثف ويمكن التحكم في موقع المكثف الى الاعلى او الاسفل بوساطة منظم يدعى منظم المكثف.

8- الذراع : Arm

تركيب منحني عادة عن طريقه يحمل المجهر باليد وتتصل به معظم الاجزاء الرئيسية للمجهر .

9- المنصه (المسرح) : stage

صفيحة مستوية تقع في مستوى النهاية السفلى للذراع في وسطها ثقب او فتحه يمر من خلالها الضوء الى الجسم المراد فحصه وفي بعض المجاهر ترفع وتخفض المنصه لتقريب الشريحة من العدسات .وهناك نوع اخر تكون فيه المنصة ثابتة ويمكن خفض ورفع العدسات لتقريبها من الشريحة . حيث توضع على المنصة الشريحة المراد فحصها والتي يمكن تحريكها بوساطة اليد وتثبت بوساطة ماسكين وفي بعض المجاهر تثبت وتحرك الشريحة بجهاز الي خاص يدعى المسرح الميكانيكي.

10- القدم او القاعدة Foot

تركيب قاعدي ثقيل يستند عليه المجهر ويحمل مرأة او مصباحا كهربائيا للاضاءة .

كيفية استعمال المجهر :

1- يحمل المجهر باليد اليمنى من منطقه الذراع بينما توضع اليد اليسرى تحت القاعدة ليثبت المجهر على الكف بوضع قائم.

2- يوضع المجهر على المنضدة مسافة نحو عشرة سنتميترات من حافتها وذلك منعا من سقوطه.

3- تنظيف العدسات بواسطة الورق الخاص المسمى(ورق العدسات) ولا يستعمل ورق التنشيف (كلينكس) اوالقماش او غير ذلك لانه ضار بالعدسات.

4- حاول ان تحصل عن اضاءة صحيحة ومناسبة لان شدة الضوء او ضعفه قد تخفي بعض التفاصيل الدقيقة للنموذج المفحوص.استعمل المكثف او المرأة لهذه الغاية.

5- افحص اولا بالقوه الصغرى ذات تكبير 10X .

6– ضع العدسة الشيئية الصغرى 10X مسافة نحو سمك الاصبع تقريبا من منصة المجهر.

7- ضع الشريحة على المسرح بحيث يقع الجسم المراد فحصه في منتصف الثقب او الفتحه وثبتها بالكلاب(الماسكة) او بوساطة المسرح الميكانيكي .

8- انظر خلال العدسة العينية لتشاهد الصورة فان لم تشاهدها غير المسافة بين العدسات والشريحة بوساطة المنظم الكبير حتى تبدو لك واضحة نوعا ما ولتوضيحها تماما استعمل المنظم الدقيق.

9-ضع الاجزاء والتراكيب المطلوب دراستها او فحصها في وسط المجال المضيْ وذلك بتحريك الشريحة باليد او بوساطة المسرح الميكانيكي.

كيفية الفحص بالقوى الكبرى:-

لاجل فحص جزء معين من الشريحة غير القوة الصغرى الى القوة الكبرى. وهذا يتطلب العنايه والدقة اللازمتين باتباع ما ياتي.

1- ضع الجزء المراد فحصه او دراسته وسط المجال الضوئي وهو على القوة الصغرى وقبل ان تحوله الى الكبرى تذكر بان الجزء المشاهد بهذه القوة وهو عبارة عن جزء صغير من المساحة الكبيرة التي شاهدتها بالقوة الصغرى ولاتستعمل الشريحة الا والجسم المراد فحصه مغطى (بغطاء زجاجي).

2- تاكد من ان الصورة واقعة في المجال الأمثل للرؤيا قبل تغير القرص الدوار اي تقع في مركز حقل الرؤيا.

3- ادر القرص الدوار وانصت الى ان تسمع دقة خفيفة تستدل منها عن ان العدسة الشيئية اتخذت محلها الصحيح.

4- انظر خلال العدسة العينية فان لم تشاهد الصورة بوضوح حرك المنظم الدقيق بحذر حتى تظهر لك الصورة واضحة تماما.

اسئلة الفصل السابع

س 1 : أي عالم اكتشف المجهر البسيط وفي أي عام ؟

س 2 : ما انواع العدسات التي يتكون منها المجهر المركب ؟

س 3 : كيف يتم استخدام المجهر المركب و الفحص بالقوى الكبرى

الفصل الثامن

الطرائق العامة لحفظ المواد الغذائية

الهدف العام :-

يهدف هذا الفصل الى تعريف الطالب على طريقة حفظ المواد الغذائية بطريقة التعليب .

الاهداف التفصيلية :-

يتوقع من الطالب بعد دراسته هذا المختبر ان يكون قادراً وبجدارة على معرفة كل من :

- خطوط حفظ الاغذية بالتعليب .
- تعليب الخضروات .
- تعليب الفاصوليا واللوبياء والبزاليا .
- تعليب الشوندر والشلغم والبصل والبطاطا والجزر والقرنابيط .
- تعليب الباميا .
- تعليب الفطر .
- تعليب الذرة والحلوة .
- تعليب الطماطة مع عصيرها .
- تعليب الفواكة .
- تعليب التفاح والعرموط .
- تعليب الكوجة .
- تعليب التين.
- تعليب الخوخ .
- تعليب المشمش .

الفصل الثامن

الطرائق العامة لحفظ المواد الغذائية

هناك طرائق عدة مستعملة تجاريا لحفظ المواد الغذائية وانتخاب احدى الطرائق يتوقف على نوع المادة الغذائية المراد حفظها والمدة الزمنية المطلوبة للحفظ .

فمثلا تحفظ بعض الفواكه والخضروات بعد تجفيفها كالمشمش والعنب والباميا والباذنجان وكثير غيرها . اما الحليب فانه يحفظ بطرائق عديدة فمثلا الحليب المجفف والحليب المكثف المعلب يحتفظان بخواصهما مدة من الزمن اما الحليب المبستر فيجب حفظه في الثلاجة ولايمكن حفظه خارجها لاكثر من بضع ساعات خلال فصل الصيف اما الحليب المعقم المحفوظ في القناني الزجاجيه او البلاستيكيه يمكن حفظه مده من الزمن دون تلف يذكر .

اما الفواكه والخضروات السريعة التلف فانها تحفظ في المجمدات او العلب او يتم حفظ بعضها بتحويلها الى مواد غذائيه اخرى كحفظ الخيار واللفت واللهانة والزيتون وغيرها بالمحاليل الملحية وتحويلها الى مخللات .وقد يحفظ بعضها بعد التجفيف مثل الباميا والباذنجان والمشمش والعنب .

ومن اهم طرائق الحفظ المستعملة في الوقت الحاضر :

1- الحفظ بالتعليب .
2- الحفظ بالتبريد .
3- الحفظ بالتجميد .
4 - الحفظ بالتجفيف .

حفظ المواد الغذائية بالتعليب

خطوات حفظ الأغذية بالتعليب :

تشمل طريقة حفظ الأغذية بالتعليب مجموعة خطوات متلاحقة لوقف نشاط عوامل فساد الأغذية وسنذكر الخطوات العامة لحفظ الاغذية بالتعليب .

1- استقبال المواد الخام: في هذه المرحلة يتم التحقق من مطابقة المواد الخام الأولية الواردة للمواصفات المطلوبة، من حيث درجة النضج والجودة والسلامة ومتطلبات التصنيع.

2- فصل الجزء الصالح للأكل: يتم ذلك فور وصول الخامات الزراعية، فيفرز التالف منها، وتقشر وتخلّص من البقايا وتحفظ.

3- الفرز: تفرز في هذه العملية الخضار والثمار وفق درجة النضج والحجم وانتظام اللون، والتحقق من عدم وجود تالف بينها.

4- النقع والغسيل: يغسل الجزء الصالح للأكل مباشرة بالماء النظيف المكلور لخفض ما يمكن أن يحويه من جراثيم، مما يخفف من عبء عملية التعقيم. وتفيد عملية النقع والغسيل في التخفيف من آثار المبيدات المتبقية.

5- السلق Blanching : يؤدي سلق الخضار والثمار بالماء أو البخار لعدة دقائق بدرجة حرارة لا تقل عن 80 سليزي إلى تثبيط الأنزيمات وخاصة المؤكسدة منها. وتعد عملية السلق عملية غسيل نهائية لأنها تساعد على جرف المزيد من الأحياء الدقيقة وقتل قسم منها وخاصة تلك التي تتحمل الحرارة المتوسطة .

ويعقب عملية السلق مباشرة معالجة المادة المسلوقة لتعد في حالتها النهائية سواء بإضافة السكر والبكتين والحامض في حالة المربيات أو الملح مع التوابل في حالة الخضار، أو بإعدادها لأن تكون وجبات جاهزة بإضافة ما تتطلب من لحم وتوابل وخلافه.

6- التعبئة: تعبأ المواد الغذائية في أحد أنواع العبوات الصحية على ان تكون الطبقة التي بتماس مباشر مع الاغذية خاملة لاتتفاعل مع مكوناتها ولاتؤدي الى حدوث تأكل وثقوب في العلبة.

7- طرد الهواء من العلبة: تسمى هذه الخطوة كذلك التسخين الأولي للعلب Exhausting ، ويستخدم بخار الماء مصدراً للحرارة، والغاية منها طرد الهواء من داخل العلبة، وإيقاف نشاط الأحياء الدقيقة ،فضلاعن وقف تفاعلات الأكسدة التخريبية داخل العبوة .

8- القفل المحكم Double Seaming : تقفل العبوة بعد طرد الهواء قفلاً محكماً يمنع دخول الهواء إليها ثانية، ويمنع أيضاً دخول أحياء دقيقة جديدة إلى داخل العبوة إبان التداول والتخزين.

9- التعقيم الغذائي Sterilzation : تعامل العبوات بعد إقفالها في درجة حرارة تراوح بين 100- 121سليزي لمدة تكفي للقضاء على معظم ما يبقى من الأحياء الدقيقة التي يمكن أن تتكاثر في شروط التخزين العادية .

10- التبريد المفاجئ Sudden Cooling : يسهم التبريد المفاجئ للعبوات بعد معاملتها حرارياً في هلاك ما تبقى من الأحياء الدقيقة نتيجة لانكماشها المفاجئ .

11- التخزين للاختبار: تخزن العلب في مخازن جافة تهويتها جيدة لمدة اسبوعين ، فاذا ظهر اي نوع من الفساد أمكن منع تداولها في الوقت المناسب .

إضافة إلى المعاملات الحرارية التي تتعرض لها الأغذية المعلبة يمكن أن يضاف إلى بعض أنواعها مواد حافظة أو يرفع تركيز السكر فيها كما في المربيات، أو يرفع تركيز الملح كما في بعض الخضار.

12- الاعداد والتسويق : يتم تسويق الأغذية بعد تعبئتها في صناديق الكارتون .

تعليب الخضروات

اولآ : تعليب الفاصوليا واللوبياء والبزاليا :-

طريقة العمل كالاتي :

1- تؤخذ القرنات وتنظف وتقطع نهاياتها اما في البزاليا فتفصص البذور وترمى القرنات . وتعلب الفاصوليا واللوبياء كاملة او مقطعة الى قطع يتراوح طولها مابين 1.5-2سم او تعمل على شكل شرائح وحسب الرغبة .

2- تغسل بالماء البارد وتوضع في مصفاة معدنية او شبكة سلكية او قطعة قماش من الشاش الابيض ثم تجرى عملية السلق في ماء مغلي لمدة تتراوح بين 8-10 دقائق ويفضل ان يكون حجم الماء المغلي كبيرآ حتى لايبرد بسرعة عند وضع الخضروات فيه .

3- تبريد الخضروات المسلوقة في ماء بارد بعد السلق مباشرة .

4- ملء العلب الى مسافة 1.5 سم من حافة العلبة .

5- اضافة محلول ملحي بتركيز 2-3% وهو بدرجة الغليان لرفع درجة حرارة الخضروات المعلبة وطرد الهواء بين القطع بحيث يغطي الخضروات قليلآ ويترك مسافة 1.5 سم من الغطاء وهو ما يسمى التسخين الابتدائي .

6- اتمام عملية القفل المزدوج للعلب بألات القفل المزدوج لمنع تسرب الهواء داخل العلب وتلوثها بالاحياء الدقيقه .

7- اجراء عملية التعقيم وذلك برفع درجة حرارة العلب الى درجة 116 سليزي لمده تتراوح بين 20-60 دقيقه وبالمتوسط 40 دقيقة .

8- اجراء عملية التبريد الفجائي لدرجة حراره 37.5 سيليزي حتى تبخر قطرات الماء من أسطحها فلا تصدأ .

9- اجراء عملية التخزين للعلب المنتجة في مخازن جافة لمدة اسبوعين فأذا ظهر اي نوع من الفساد عليها أمكن منع تداولها في الوقت المناسب .

ثانيآ : تعليب الشوندر والشلغم والبصل والبطاط والجزر والقرنابيط بالعلب الزجاجية:

1- تغسل الخضروات وتقشر باليد او بوساطة أجهزة خاصة .

2- تقطع الخضروات الكبيرة الحجم وتترك الصغيرة منها بحجمها الطبيعي ،ويفضل تعليب البطاطا الصغيرة الحجم كما هي دون تقطيع لمظهرها الجذاب .

3- توضع الثمار في العلب الزجاجيه ويضاف اليها المحلول الملحي بتركيز 3-5 % وهو بدرجة الغليان . ويفضل اضافة قليل من الخل للمحلول الملحي المستعمل لتعليب الشوندر والبصل لأعطاء طعم الطرشي وقد يضاف قليل من السكر في حالة اللفت تركيز 2-5 % لأعطاء الطعم الحلو .

4- تقفل العلب وتوضع بعضها جنب بعض في قدور الطبخ ويفضل ان تكون درجة حرارة الماء داخل القدر بين 77-88 سيليزي ثم يتم رفع درجة حرارة الماء حتى درجة الغليان ثم يتم اجراء عملية فتح الغطاء ربع فتحه لمنع تكون ضغط عالي داخل العلب الزجاجية .

5- عدم ملء العلب بالمحاليل الملحيه بصورة كاملة بل يترك نحو 1 سم بين مستوى المحلول وحافة القنينه من الاعلى .

6- بعد انتهاء وقت التعقيم البالغ 25 دقيقة يتم ترك القناني حتى تبرد تدريجياً .وعند اخراجها يتم التأكد من قفل الغطاء المحكم لمنع دخول الهواء وتلوث محتوياتها .

7-اجراء عملية الخزن في الغرف بعيداً عن اشعة الشمس او الحرارة كي تحتفظ الخضروات بصفاتها الغذائية المرغوب فيها وتقلل كمية الفقد الحاصل في الفيتامينات او الصفات المرغوب فيها اثناء الخزن .

ثالثآ - تعليب الباميا :

بعد التنظيف تزال الاقماع Snipping وتنظف جيدا وتسلق على درجة 88 سيليزي لمدة 1.5 -2 دقيقة لازالة المادة المخاطية وتليين الانسجة ثم يضاف المحلول الملحي 1.5 % وهو ساخن.ثم تتبع الخطوات السابقة الذكر في تعليب الفاصوليا .

رابعآ – تعليب الفطر:

ينظف الفطر ويزال التالف منه ويتم تعليبه في نفس اليوم وذلك بعد ان يسلق على حرارة 100 سيليزي لمدة 7 دقائق للقضاء على انزيم polyphenol oxide وازالة الغازات وسهولة عمل المقاطع وتليين الانسجة ثم التعليب في محلول ملحي ساخن 1% ، ثم طرد الهواء والغلق والتعقيم والتبريد.

احيانا في المعامل الكبيره توضع في كل علبة قرص من الملح في كمية محسوبة من الماء اثناء مرور العلب على الحزام الناقل.

خامسآ- تعليب الذرة الحلوة :

تقاس درجة نضوج الذره الحلوة وهي في الحقل بواسطة اله خاصة تسمى جهاز قياس الطراوةsucculometer وهذا يعتمد على مقدار حجم السائل المستخلص من وزن معين من نموذج البذور او تقاس السكريات او النشويات للدلاله على نضج الذرة،تغسل العرانيص ثم تفرط البذور عن طريق استعمال جهاز الفرط scraper وتعزل عن طريق الماء ثم توضع في محلول ملحي 2-3% ومحلول سكري 3-5% ثم طرد الهواء والغلق والتعقيم.

سادسآ- تعليب الطماطة مع عصيرها:

لا نستخدم جهاز التعقيم Retort وذلك بسبب انخفاض الـpH للطماطة ويمكن تعقيمها على درجة حرارة 100 سيليزي.تؤخذ الطماطة الجيدة وتسلق بالبخار او الماء المغلي لمدة 0.5-1 دقيقة ثم توضع في ماء بارد وتقشر اما في المعامل الكبيرة تضاف القاعدة 1-2% لازالة القشور

ثم توضع الطماطه في محلول ملحي ساخن 0.5-1% مع 1-1.5% محلول سكري ويمكن اضافة 0.1% حامض الستريك لتخفيض الـpH مع اضافة 1% من $CaCl_2$ لتقوية نسيج الطماطة ثم التفريغ والتعقيم.

تعليب الفواكة

1-تعليب التفاح والعرموط

أ- يتم الغسل بالماء والمنظفات لازالة المبيدات المستعملة قبل جني التفاح .

ب- التدريج .

ت- تقشير .

ث- التقطيع على شكل شرائح أو مكعبات ،وثم وضع شرائح التفاح في محلول حامض الستريك أو التارتاريك بتركيز 1.5% لمنع حدوث الاسمرار الانزيمي Browning reaction .

ج- يسلق بالماء لمدة 5-10 دقائق تليين الانسجة وازالة كمية من الحامض وازالة الاوكسجين من اجل تقليل ظاهرة اسوداد العلبة .

ح- يحضر محلل سكري من ماء السلق بتركيز 20-50 بركس .

خ- يسخن المحلول ثم تتم التعبئة في قناني زجاجية بنسبة30% محلول سكري الى 70% ثمار التفاح (وزن / وزن) .

د- التفريغ الهوائي في النفق البخاري لطرد لهواء أو يسخن في قدور .

ذ- التعقيم على درجة حرارة 100 سيليزي لمدة 20- 30 دقيقة وهذا يعتمد على وزن الثمار.

ر- التبريد في جو الغرفة .

ز- التأشير والخزن .

2 – تعليب الكوجة Prunes

أ- يتم الغسل بالماء والمنظفات .

ب- توضع الكوجة في محلول قاعدي تركيزه 1% (هيدروكسيد الصوديوم NaOH) لمدة 1-2 دقيقة لازالة القشرة الخارجية .

ت- تغسل لازالة اثار القاعدة والقشرة .

ث- توضع في محلول سكري ساخن تركيزه 30 بركس .

ج-التفريغ الهوائي في النفق البخاري لطرد لهواء أو يسخن في قدور.

ح-التعقيم على درجة حرارة 100 سيليزي لمدة 20- 30 دقيقة وهذا يعتمد على وزن الثمار.

خ-التبريد في جو الغرفة .

د- التأشير والخزن .

3 – تعليب التين Figs

أ- يتم الغسل بالماء والمنظفات .

ب – يسلق التين بالماء الحار أو البخار لازالة الطبقة الشمعية لمدة دقيقة واحدة .

ت- يضاف اليه المحلول السكري الساخن بتركيز 30-48 بركس وقد يضاف حامض الستريك Citric acid لخفض الـ pH من 6- 3.8 لان حموضة التين قريبة من التعادل فيمكن تلفه بسهولة عند الحفظ .

ثم تكملة باقي الخطوات كما في الفواكه السابقة .

4 – الخوخ Peaches

أ - يتم الغسل بالماء والمنظفات .

ب- تزال القشرة الخارجية باستعمال محلول قاعدي تركيزه 1.5 – 2.5% (هيدروكسيد الصوديوم NaOH) وهو يغلي لمدة 30 -60 ثانية .

ت- يغسل جيدا بالماء لازالة القشرة وأثار القاعدة .

ث – يقسم الخوخ الى أنصاف وتزال النواة .

ج- يعلب مع المحلول السكري بتركيز 20 -40 بركس .

واذا حصل وان تأخرت خطوات التعليب فيوضع الخوخ في محلول حامضي بتركيز 1.5 لمنع حدوث الاسمرار الأنزيمي .

5 – تعليب المشمش Apricot

أ- يتم اختيار المشمش الناضج الأصفروالقوي لأن المشمش الناضج جدا واللين لايصلح للتعليب .

ب- - تزال القشرة الخارجية باستعمال محلول قاعدي تركيزه0.5 -1% (هيدروكسيد الصوديوم NaOH) لمدة 15- 60 ثانية .

ت- يعلب المشمش بتراكيز عالية من السكر 40 -55 بركس لانه حامض .

اسئلة الفصل الثامن

س1 : ما خطوات حفظ المواد الغذائية بالتعليب ؟

س 2 : كيف يتم تعليب الفاصوليا والبزاليا ؟

س 3 : ما المقصود بالتسخين الابتدائي وما هي فوائده ؟

س 4 : ما تاثير التبريد الفجائي على محتويات العلبة ؟

الفصل التاسع

الحفظ باستعمال الحرارة المنخفضة

اولا: التبريد

الهدف العام :-

يهدف هذا الفصل الى تعريف الطالب على طريقة حفظ المواد الغذائية باستعمال الحرارة المنخفضة (التبريد).

الاهداف التفصيلية :-

يتوقع من الطالب بعد دراسته هذا الفصل ان يكون قادراً وبجدارة على معرفة كل من :

- التبريد المبدئي (السريع).

الطرائق المتبعة في التبريد المبدئي.

1- غرف تبريد الثابتة.

2- التبريد المائي .

3- التبريد بالتفريغ.

4- التبريد بالثلج المباشر.

5-التبريد باستخدام الهواء المدفوع جبراً .

- حفظ الاغذية النباتية بالتبريد (الفواكه والخضر).
- حفظ الاغذية الحيوانية بالتبريد .

1- حفظ اللحوم.

2- حفظ الاسماك.

الفصل التاسع

الحفظ باستعمال الحرارة المنخفضة

اولا .الحفظ بالتبريد :Preservation by Refrigeration

يعد الحفظ بالتبريد من طرائق الحفظ المؤقت حيث يؤدي انخفاض درجة الحرارة الى بطء نشاط الكائنات الحية الدقيقة والانزيمات وكذلك بطء معدل سرعة التفاعلات الكيماوية الحيوية الاخرى مثل التفاعلات التي تحدث في اثناء التنفس كما في حالة الفاكهة والخضر والبيض . وكلما انخفضت درجة حرارة الغذاء كلما طالت المدة الممكن تخزين الغذاء فيها وذلك في حدود معينة بحسب نوع الغذاء بحيث لاتبلغ درجة الحرارة المنخفضة الحد الذي يحدث اضراراً للغذاء نفسه او الذي عنده تتبخر سوائل خلايا انسجة الغذاء المخزون .

التبريد المبدئي :(السريع) : Pre Cooling

يقصد بالتبريد المبدئي الازالة السريعة لحرارة الحقل للمحاصيل بعد جمعها وقبل عملية الشحن او التخزين . وتختلف المدة اللازمة للتبريد المبدئي حسب الطريقة المتبعة في التبريد وكذلك على حسب طبيعة المحصول المراد تبريده وتتراوح هذه المده بين 30 دقيقة الى 24 ساعة .

يعد التبريد المبدئي من العمليات التقنيه المهمة اللازمة للمواد الغذائية التي تتأثر تأثيراً مباشراً بالتغيرات الجوية مثل الفواكه والخضر حيث ان درجات الحرارة المرتفعة تسبب سرعة انضاجها وتدهورها وبالتالي سرعة فسادها بالمقارنة مع درجات الحراره المنخفضة.

والتبريد المبدئي عملية منفصلة عن التبريد بالتخزين ويلزمها غرف خاصة مزودة بأجهزة تبريد ومراوح سريعة لتحريك الهواء بداخلها حتى يمكن احداث التبريد السريع . وتزود بعض السيارات وعربات سكك الحديد بمراوح تعمل على سرعات عالية تؤدي الى حدوث تبريد سريع يكون كافياً لاحداث التبريد المبدئي في اثناء الشحن في مده من 18-24 ساعة من انتهاء عملية التحميل . وتختلف عملية التبريد المبدئي عن التبريد للتخزين في تعريض الثمار قبل شحنها الى درجات حرارة اكثر انخفاضآعن درجة حرارة التخزين او الشحن وذلك لمدة معينة لتصل درجة حرارة

الثمار الى درجة الشحن في اقل مدة ممكنة وبذلك تقل تكاليف التبريد في اثناء النقل حيث ان حرارة الحقل تمثل الجزء الاكبر من حمولة التبريد وتكون مهمة اجهزة التبريد الملحقة بالسيارة هي للمحافظة على درجة حرارة حتى وصولها الى غرف التخزين .

الطرائق المتبعة في التبريد المبدئي :

1- غرف التبريد الثابتة : Room Cooling

2- التبريد المائي :Hydro Cooling

3- التبريد بالتفريغ :Vacuum Cooling

4- التبريد بالثلج المباشر :Contact Icing

5- التبريد بأستخدام الهواء المدفوع جبرآ : Forced Air Cooling

وتختلف المدة اللازمة للتبريد المبدئي حسب الطريقة المتبعة في التبريد، وكذلك على حسب طبيعة المحصول المراد تبريده، وتتراوح هذه المدة بين حوالي نصف ساعة وأربعة وعشرين ساعة، ويعد التبريد المبدئي من العمليات التقنية الهامة اللازمة للمواد الغذائية التي تتأثر تأثراً مباشراً بالتغيرات الجوية مثل الخضروات والفواكه .

حفظ الاغذيه النباتيه بالتبريد (الفواكه والخضر)

يراعى في تخزين الفاكهه والخضر في اماكن جيدة التهوية لأنها عبارة عن خلايا حية تتنفس فلا يجوز تخزينها في عبوات محكمة القفل لانه ينتج عن عملية التنفس غاز ثاني اوكسيد الكربون وطاقة حرارية نتيجة هدم السكريات والشكل (26) يوضح احد هذه المخازن .



شكل (26) مخزن مبرد لحفظ الفواكه والخضر

يجب مراعاة ما يلي لنجاح عملية حفظ الفواكه والخضر :

1- ان تكون الفاكهه والخضر سليمة غير مخدوشة او مهشمة .

2- استعمال درجة حرارة تناسب طبيعة الفاكهه والخضر المخزونة .

3- ملائمة الرطوبة النسبية داخل غرفة التبريد لان ارتفاعها يشجع نمو الفطريات والخمائر وانخفاضها يسبب حدوث ذبول وجفاف للفاكهه والخضر .

4- العمل على منع تذبذب درجات الحراره داخل غرف التبريد قدر الامكان اذ ان ذلك يضر كثيراً بصفات الغذاء ويساعد على تكثيف بخار الماء على سطح الفاكهة المخزونة مما يجعلها عرضه للفساد السريع .

الدرجات الحرارية المناسبة لتخزين الفواكه والخضر

أ- البصل يخزن عند درجة صفر سيليزي لمده من 6-8 اشهر .

ب- يخزن كل من الموز والباذنجان تخزن عند درجة 7.2 سيليزي ويحدث لها اسوداد عند تخزينها على درجات حرارة أقل .

ت- البطاطا تخزن على درجة 4.4 سيليزي وعند تخزينها عند درجة حراره اقل يتحول النشاء الموجود بالدرنات الى سكريات ويعد هذا التحول غير مستحب اذ انه يسرع من اسوداد البطاطا عند تقشيرها .

ث- يخزن **الخيار** على درجة 7.2 سيليزي وعند انخفاض درجة الحراره يظهر على سطحه الخارجي بقع مائية على شكل بثرات والاصابة تسمى بالشيخوخة Decay للانسجة الداخلية .

وتعرف التغيرات غيرالمرغوبة والتي تحدث في بعض الفواكه والخضر عند تخزينها في درجات حرارة منخفضة عن الحد المناسب باسم اضرار التبريد Cold Injury وهذا الضرر يختلف في مظهره من محصول لاخر.

ويلزم ضبط الرطوبة النسبية داخل غرف التبريد عند 85-95% وتعديل تركيب جو غرف التخزين المبردة بغاز ثاني اوكسيد الكاربون بنسبة 3-10% حيث يؤدي ذلك الى انخفاض سرعة تنفس المواد الغذائية وبالتالي بطء عملية الهدم في الانسجة مما يساعد على احتفاظ بعض الفواكه كالتفاح والكمثرى بصفاتها الجيده طول مدة الحفظ .

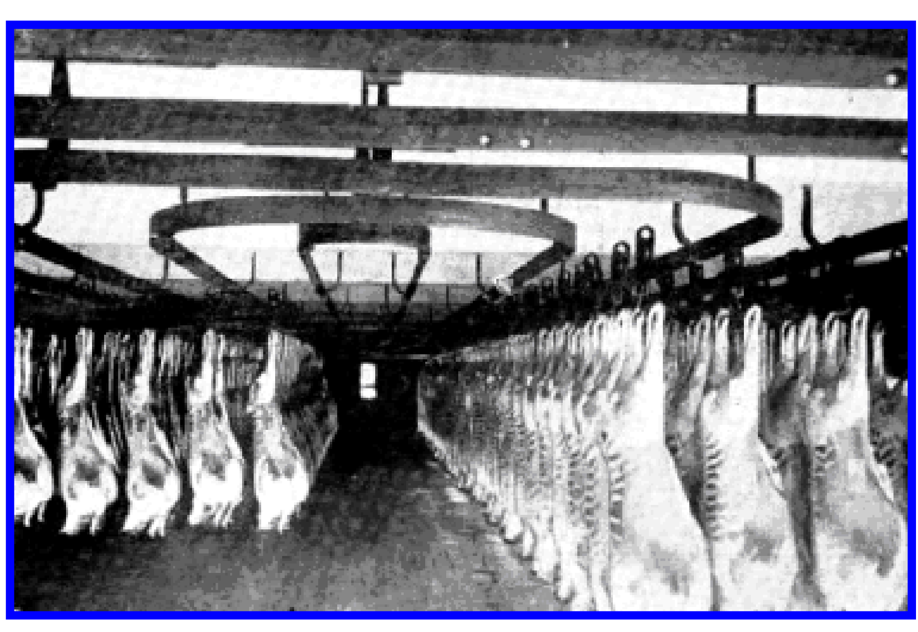
حفظ الاغذية الحيوانية بالتبريد

1- حفظ اللحوم بالتبريد :- تبلغ درجة حرارة الذبيحة بعد ذبحها مباشرة نحو37.8 سيليزي لذا يجب العمل على تبريدها بأسرع ما يمكن لأسباب هي :

أ- لتقليل الفقد في الوزن نتيجة التبخر .

ب- ابطاء نشاط الانزيمات التي تعمل على تحليل بروتين العضلات .

ج- ابطاء تكاثر الكائنات الدقيقه الحيه .



شكل (27) غرفة حفظ اللحوم المبردة

ويفضل ان يتم التبريد خلال 12 ساعة من عملية الذبح بحيث تصل درجة الحرارة الى اقل من 4.4 سليزي ويفضل الوصول بها من -1.5 الى صفر سيليزي ويمكن حفظ اللحم البقري لمده من 7-40 يوما والغنم من 6-12 يوما وتفقد الذبيحه من 0.5-2%من وزنها نتيجة التبخر ويسمى Shrinkage Loss ولتقليل هذا الفقد يجب التحكم في الرطوبة النسبية في جو غرفة التبريد بحيث لاتزيد عن 90% لمنع نمو الفطريات عليها.

ويفيد تخزين اللحوم على درجة الصفر سيليزي لمدة اسبوعين في تليين قوام اللحم وتحسين طعمه وتعرف هذه العملية بالتعتيق Aging كذلك يمكن حفظ اللحوم بدرجة بين 1.4-2.5 سيليزي لمدة 50 يوما وتعرف هذه العملية بأسم Chilling حيث يحدث لها تجمد جزئي او تكون على الحد الفاصل بين التبريد والتجميد والشكل(27) يصور مخزن لتبريد اللحوم .

2- حفظ الاسماك بالتبريد :

يمكن تخزين الاسماك بالتبريد لمده تصل نحو 20 يوما . في حجرات التبريد او مع الثلج المجروش وتتراوح درجات الحفظ بالتبريد بين 0 و-7 درجة سيليزي ويفضل ان تكون -3:-2 درجة سيليزي وهناك طريقتان لحفظ الاسماك .

الطريقه الاولى :- تتلخص في خلط الاسماك مع الثلج المجروش بنسبة 1:1 او 2:1 وتبادل طبقات الثلج مع طبقات السمك ويجب التأكد من جرش الثلج الى قطع صغيرة حتى لايؤدي الى الاضرار الميكانيكية بخلايا السطح الخارجي لبعض الاسماك وتمزقها .ويعاب على هذه الطريقة احتواء الثلج على بعض البكتريا المحببة للبرودة .

الطريقة الثانية :- حفظ الاسماك في غرف مبردة اتوماتيكيآ كما يفضل اضافة الثلج المجروش على الاسماك وحفظ المخلوط في غرف التبريد لاطالة مدة بقاء الثلج وتوفير جزء من طاقة التبريد للثلاجة. وتكون درجة الحرارة بين صفرالى -7 سيليزي ويفضل ان تكون درجة الحرارة بين – 3 الى -2 سيليزي وهذه الطريقة تصلح عند الحفظ لعدة ايام قليلة وعند الرغبة في اطالة الحفظ تتبع الوسائل الاضافية المصرح بها مثل المواد الحافظة الكمياوية والمضادات الحيوية والاشعاع .

اسئلة الفصل التاسع

س1: ما الطرائق المتبعة في التبريد المبدئي ؟

س2: ما الامور الواجب مراعاتها لنجاح عملية حفظ الفواكه والخضر بالتبريد ؟

س3: كيف يتم حفظ الاسماك بالتبريد ؟

الفصل العاشر

الحفظ بالتجميد

الهدف العام :

يهدف هذا الفصل الى تعريف الطالب على طريقة حفظ المواد الغذائية بالتجميد

الاهداف التفصيلية :

يتوقع من الطالب بعد دراستة هذا الفصل ان يكون قادراً وبجدارة على معرفة كل من .

- اغراض التجميد .
- الطرئق المستخدمة في تجميد الاغذية .
  1- التجميد البطيء .
  2- التجميد السريع .
  3- التجميد الخاطف .
- انواع المجمدات .
- طرائق حفظ الخضروات بالتجميد (الفاصوليا ، البازلاء).
- حفظ الفاكهة بالتجميد .
- حفظ اللحوم بالتجميد.
- حفظ الاسماك.
- حفظ الدواجن.

الفصل العاشر

Preservation By Freezing الحفظ بالتجميد

وهي عملية تقنية يتم فيها تحويل الرطوبة في المواد الغذائية الى ثلج وقد يكون هذا التحويل جزئيآ او كليآ وذلك يتوقف على درجةحرارتها بواسطة عملية التجميد الى اقل من نقطة تجمد الماده الغذائية .

اغراض التجميد :-

1- اطالة مدة حفظ الاغذية وعلى وجه الخصوص اللحوم والاسماك والمحافظة على جودتها وعدم تلفها .

2- اعطاء صفات جديدة للمواد الغذائية مثل تجميد مخاليط الايس كريم .

3- يستخدم كوسيلة لتركيز العصائر .

4- يؤثر على نشاط الاحياء الدقيقة فيوقفها وله تاثير قاتل على المجموعات الميكروبية التي لاتناسبها درجة الحرارة المنخفضة جدآ .

الطرائق المستخدمة في تجميد الاغذية :-

1- التجميد البطيء: Slow Freezing كما في الشكل (28) :

وفيه يتم تجميد المادة الغذائية في مدة لاتقل عن 20 ساعه ولغاية 72 ساعه بدرجة حرارة -5 الى -10 سيليزي بوساطة هواء ثابت . Still Air Freezing .ان حجم بلورات الثلج المتكونة كبيرة نسبيآ مما يسبب تلف ميكانيكي ضار على الانسجة وتتكون البلورات الثلجية خارج الخلايا مما يؤدي الى زيادة كمية السائل المنفصل في اثناء عملية الصهر وتصل الى20% مما يؤدي الى فقدان الماده الغذائية لخواصها .



شكل (28) مواد غذائي محفوظة بالتجميد البطيء

2- التجميد السريع: Quick Freezing :

وفيه يتم تجميد المادة الغذائية في مدة قصيرة من 30-60 دقيقة وتكون الحرارة المستخدمة من -30الى -40 سليزي ويكون حجم البلورات الثلجية المتكونة صغيرة ولاتسبب تلف الانسجة
وتتكون هذه البلورات داخل الخلايا مما يؤدي الى ان تكون كمية السائل المنفصل في اثناء عملية الصهر قليلة جدآ وتصل الى 0.5% مما يؤدي الى المحافظة على القيمة الغذائية وكذلك يؤدي قصر المدة المستخدمة في التجميد الى الحد من نشاط الاحياء الدقيقة . وتمتاز الاغذية المجمدة بالطريقة السريعة في اقترابها من صفات الاغذية الطازجة الى حد كبير من حيث الطعم والرائحة والقوام والشكل والقيمة الغذائية .

3 - التجميد الخاطف :

وتعد من احدث الطرائق وتتم عملية التجميد بسرعة جدآ حيث لايتعدى وقت التجميد من 1- 5 دقائق حيث يتم استخدام درجة حرارة منخفضة (-20 سليزي الى - 30 سليزي) مع استخدام ضغط عالي 300-500 ميجا باسكال مما يؤدي الى تكون بلورات ثلج صغيرة في وقت قصير مما يقلل بصورة ملحوظة من السائل المنفصل ويحسن من خواص الجودة للمنتج النهائي .

انواع المجمدات

يمكن تقسيم المجمدات الى الاقسام التاليه طبقآ للوسط المستعمل لنقل الحرارة وهي :

اولآ :- مجمدات الاتصال المباشر .

1- مجمدات الرفوف .
2- مجمدات الاحزمة .
3- مجمدات الاسطوانات .
4- المجمدات الدوارة .

ثانيآ:- مجمدات دفع الهواء .

1- مجمدات الانفاق .
2- مجمدات السيور .
3- المجمدات ذات الطبقة المانعة .

ثالثآ:- مجمدات الغمر المباشر في محلول ملحي او سكري مبرد .

رابعآ:- مجمدات التبخير السائل او الصلب .

1- مجمدات النتروجين السائل .
2- مجمدات ثاني اوكسيد الكربون .
3- مجمدات الفلور .

طرائق حفظ المواد الغذائية بالتجميد

اولآ: حفظ الخضروات بالتجميد .(الفاصوليا – البازلاء)

يجب اجراء عملية سلق للخضر قبل تجميدها منعآ لتغير اللون والطعم بالانزيمات المؤكسدة .

وتتلخص خطوات الحفظ بما يأتي:

1- انتخاب الخضراوات المراد تجميدها .
2- تجهيز الخضار .(تفصيص البازلاء وازالة اطراف القروض في الفاصوليا الخضراء ثم تقطيعها الى احجام متماثلة)

3- اجراء عملية السلق لمدة تتراوح من 5-8 دقائق .

4- اجراء عملية التبريد لازالة حرارة السلق .

5- التعبئة في علب او اكياس النايلون .

6- اجراء عملية التجميد بأدخال العبوات الى غرف التجميد الخاصة .

7- نقل العبوات الى غرف الخزن او المجمدات المنزلية كما في الشكل (35) .

ثانياً: حفظ الفاكهه بالتجميد

تحفظ الفاكهه بالتجميد لاستعمالها فيما بعد في صناعات اخرى كصناعة المربى ومنتجات الفاكهة الاخرى او تحفظ لغرض استعمالها الطازج وفي كلتا الحالتين يفضل ان تخلط الفاكهة بالسكر الجاف او في محاليل سكرية لتحسين قوامها ومنع الاكسدة وتقليلها وللاحتفاض باللون والطعم الطبيعي للفاكهه الطازجه .

أ- طريقة حفظ الفاكهة بالتجميد لاستعمالها في صناعة المربى وتتم بأجراء العمليات الاتية:

1- الانتخاب 2- الغسل 3- الفرز 4- التجهيز 5- التدريج 6- التقطيع

7- المزج بالسكر ويتم بمعدل 2-3 جزء فاكهة الى جزء واحد من السكر .

8- التعبئه في براميل خاصة .

9- التجميد على درجة حراره -23.5 سيليزي ولمدة 48 ساعه .

10-التخزين في درجة -17.5 سيليزي

ومن الافضل تقليب البراميل من وقت لاخرفي اثناء التجميد حتى يتساوى توزيع السكر فيها .

وقد تعامل بعض الفاكهة قبل تجميدها بغاز SO_2 وذلك عن طريق غمرها في محلول ميتا كبريتات الصوديوم بواقع 10 جزء بالمليون .

ب- طريقة التحضير لغرض الاستهلاك الطازج ،بعد اجراء عملية التحضير :

1- تمزج الفاكهه بالسكر بمعدل 4-5 اجزاء من الفاكهه الى جزء من السكر او تعبأ في محاليل سكرية يتراوح تركيزها 30-50%

2- تعبأ في علب من الورق المقوى بالشمع او اكياس من ورق السلوفان .

3- اجراء عملية التجميد السريع على درجة حرارة (-40الى -45.5) سيليزي والتخزين على درجة حراره -29 سيليزي حتى لاتتكون بلورات ثلجية كبيرة الحجم وحتى تحتفظ الفاكهة بقوامها قدر الامكان .

ثالثآ: حفظ اللحوم بالتجميد

للتجميد تأثير في تحسين خواص اللحم حيث يؤدي الى تلين اللحم وقتل بعض الديدان الشريطيه وتجرى العملية كالاتي :

تبرد اللحوم مباشرة بعد ذبح الحيوانات في حجر التبريد على درجة صفر الى -1.1 سيليزي لمدة 24 ساعه ثم اجراء عملية التجميد بأحدى الطرق الاتية :

1- تجزء الذبيحة الى قطع صغيرة لايتجاوز وزن كل منها 2.5 كغم ثم تلف في ورق السلوفان وتوضع في علب كرتون مغطى بالشمع ثم تجمد بالطريقة السريعة .

2- تجزئة الذبيحة الى اربع اجزاء وتغلف بقماش الموسلين حتى لاتفقد رطوبتها او لونها نتيجة للاكسدة في غرف التبريد ثم اجراء عملية التجميد بالطريقة السريعة .

3- تجميد الذبيحة بكاملها وفي هذه الحالة تكون طريقة التجميد السريع أقرب الى الطريقة البطيئة وذلك بسبب زيادة سمك اجزاء اللحم .

رابعآ: حفظ الأسماك بالتجميد

تجمد الاسماك بمجرد صيدها وفي حالة تعذر ذلك تحفظ الاسماك مغطاة بقطع الثلج حتى يحين وقت تجميدها . وتفضل طريقة التجميد السريع على التجميد البطيء . حيث في التجميد البطيء تعبأ الاسماك في علب معدنية مستطيلة الشكل تتسع كل منها حوالي 12-17 كغم وترص العلب على رفوف المجمدة ويوجد بقاع العلبة بضعة ثقوب بقطر 3\8الى1\3 انج تسمح بتساقط السائل بعد مرور 24 ساعة خلالها تكون الاسماك قد تجمدت فترفع من العلب وتغمس في ماء بارد ثلاث او اربع مرات لتغطى بطبقة من الثلج ثم تترك في الجو العادي مدة قصيرة من الزمن للتخلص من الماء وبعدها تلف بورق مانع للرطوبة وترص في صناديق خشبية وتخزن ونلاحظ في الشكل (29) اسماك مغمورة بالثلج في عارضة معدة للبيع.



شكل (29) أسماك مجمده

خامساً : حفظ الدواجن بالتجميد

1- ذبح الفراخ وازالة الريش عنها .

2- ازالة الاحشاء وتقطيع الرأس والرجلين .

3- غسل الفراخ جيداً.

4-لف القلب والكبد والحوصلة في ورق مانع لتسرب الرطوبة .

5-اجراء عملية التجميد السريع وتخزن على درجة -17.5الى- 18 سيليزي وذلك لمنع حدوث عملية تزنخ الدهن في الدجاج .

6-يفضل لف الدواجن في ورق مانع للرطوبة عند تجميدها وتخزينها في مخازن التجميد المعدة لهذا الغرض وذلك لمنع حدوث بقع على سطح جلد الدجاج وسوء المظهر.

اسئلة الفصل العاشر

س1: ما اغراض التجميد وما الطرائق المستخدمة في تجميد الاغذية ؟

س2: عدد انواع المجمدات وفقا للوسط المستعمل لنقل الحرارة ؟

س3: كيف يتم حفظ الفاصوليا بالتجميد ؟

الفصل الحادي عشر

حفظ المواد الغذائية بالتجفيف

الهدف العام :

يهدف هذا الفصل الى تعريف الطالب على طريقة حفظ الاغذية بالتجفيف.

الاهداف التفصيلية :

يتوقع من الطالب بعد دراسته هذا الفصل ان يكون قادراً وبجدارة على معرفة كل من .

- طرائق التجفيف .
  1- التجفيف الشمسي او الطبيعي .
  2- التجفيف الصناعي .
- أهم طرائق التجفيف الصناعي .
- الخطوات العامة لعملية تجفيف الفواكة والخضر .
- تجفيف الخضروات .
  1- تجفيف الباميا .
  2- تجفيف الباذنجان .
  3- تجفيف الطماطة.
- تجفيف الفواكة طبيعياً
  1- تجفيف العنب .
  2- تجفيف التين.
  3- تجفيف التمور.

الفصل الحادي عشر

حفظ المواد الغذائية بالتجفيف Dehydration

يقصد بالتجفيف في التصنيع الغذائي :خفض درجه رطوبة المواد الغذائية وبالتالي رفع نسبة ما تحتويه من مواد صلبة الى الحد الذي يجعل الماده الغذائية المراد حفظها غير صالحة لنمو معظم الاحياء الدقيقة المسؤولة عن فسادها .وتستخدم الحرارة لازالة الرطوبة من المواد الغذائية مع ملاحظة تجفيفها . وعاده تصل نسبة الرطوبة في الخضروات المجففة من 4-6 % بينما تصل في حالة الفواكه من 18- 24 % ويرجع السماح بارتفاع نسبة الرطوبة في الفواكه لاحتوائها على نسبه عاليه نسبيا من المواد الصلبه الذائبة والسكريات.

طرائق التجفيف :-

إن الطرق الشائعة في تجفيف الأغذية هي :

1- التجفيف الشمسي او الطبيعي : Sun Drying

من اقدم الطرائق المستعمله لحفظ المواد الغذائيه وتعتمد على الشمس كمصدر للحرارة اللازمة لتبخير الرطوبة من المواد الغذائية كما في تجفيف التمر والتين والزبيب والبامية والباذنجان . وتمتاز ببساطتها وسهولتها وان المعدات اللازمة لها هي صواني من الخشب ويفضل ان تكون ابعادها 50×70 سم ولها جوانب بارتفاع 5 سم لمنع تساقط الثمار اما قاعدة الصينيه فيفضل ان تكون مصنوعة من شرائح من الخشب عرض الشريحة 1.5 سم والمسافه بين كل شريحه واخرى 1 سم وقد تعمل قاعدة الصواني من الاسلاك المعدنيه على ان تكون من الاسلاك غير القابله للصداء الشكل (30).



شكل (30) صواني التجفيف محمولة على عربة

2- التجفيف الصناعي :

وتعتمد تبخير الرطوبة من المواد الغذائية على الحرارة المولدة صناعيا عن طريق حرق الفحم او النفط اوعن طريق الكهرباء مع التحكم في درجات الحرارة والرطوبة النسبية وسرعة الهواء المستخدم في التجفيف وحجمه .

أهم طرائق التجفيف الصناعي :

1- التجفيف بالانفاق: Tunnels

2- التجفيف بالاسطوانات المسخنة : Drum Drying

3-التجفيف بالتدخين والحرارة: Smoking

4- التجفيف بالرذاذ : Spray Drying

5-التجفيد (التجفيف بالتجميد) : Freeze Drying

6-التجفيف باستخدام الطاقة الناتجة عن الموجات القصيرة : Micro Wave

الخطوات العامة لعملية تجفيف الفواكه والخضر:-

1- الحصاد: Harvesting

ينصح بجنى المحصول عندما يصل إلى درجة مناسبة من النضج وبتجهيز وتجفيف الفاكهة والخضر بأسرع وقت ممكن منعاً لبدء فسادها ، خصوصاً الخضروات الورقية ، ويمكن تبريد هذه المواد مبدئياً حتى يحين وقت تجفيفها ، ويعتبر الكمثرى حالة خاصة حيث يلزم قطفها وهى خضراء ثم تخزن حتى يتم نضجها وبعد ذلك تكون جاهزة للتجفيف .

2- الغسيل Washin

تغسل الخضر والفاكهة جيداً للتخلص من الأتربة والشوائب وكذلك خفض عدد البكتريا الملوثة لها ، خصوصاً الجذرية منها ، باستثناء بعض الفواكه ، ويراعى التخلص من بقايا مواد الرش مثل المبيدات الحشرية ، ولذا قد يقتضى الأمر استعمال آلات غسيل خاصة تضمن تحقيق هذا الغرض مثل الآلات الحلزونية أو الآلات الغسيل بالرذاذ ، ويجب إضافة بعض المواد التي تزيد من كفاءة عملية الغسل .

3- التقشير و التجزئ: Peeling and Subdivision

يلزم تقشير كثير من الخضر والفاكهة قبل تجفيفها ، مثل الخضروات الجذرية والتفاح . ويجرى التقشير يدوياً أو بالاحتكاك بسطح خشن مثل الكربورندام أو بالمحاليل القلوية الساخنة أو بالبخار تحت ضغط مرتفع أو بالاسلحة الحادة الميكانيكية وتهدف عملية التقشير التخلص من المواد غير القابلة للأكل .

وتقطع الخضروات إلى مكعبات أو شرائح طويلة أو عرضية أو حلقات . أما الفاكهة فقد تجفف كاملة كما فى حالة العنب والشليك أو قد تقطع الثمره نصفين كما فى الخوخ أو تقطع إلى شرائح كما فى التفاح .

4 - الغمر فى المحاليل القلوية: Dipping

تعامل الاغذية بالقلويات لغرض ازالة الطبقة الشمعية المغلفة للثمار مثل الزيتون لتسهيل خروج الرطوبة من ثمار الفاكهة المغطاة بطبقة شمعية كالعنب والاجاص حيث تغمرهذه الثمار فى محلول كربونات صوديوم أوهيدروكسيد الصوديوم تركيزه 0.5- 2% على درجة حرارة 95 – 100 درجة سيلزية فتزول الطبقة الشمعية وتتشقق القشرة قليلاً .

ويختلف تركيز المحلول القلوى ومدة الغمر ودرجة الحرارة وتركيب المحلول تبعا لنوع الثمار . وقد تغمس الثمار فى مستحلب زيت زيتون ومحلول كربونات أو صودا كاوية أو كليهما بقصد المحافظة على لون ثمار العنب نتيجة لإيقاف نشاط أنزيم البيروكسيديز ، ويجب عدم إطالة فترة غمر الثمار فى المحلول القلوى لأن هذا يسبب خروج جزء من عصير الثمار أثناء التجفيف .

5 - الكبرتة: Sulfuring

يستعمل ثاني اوكسيد الكبريت لغرض حفظ اللون والحد من الاسمرار الانزيمي للغذاء المجفف يضاف الكبريت الى الغذاء بطريقتين :

الطريقة الاولى : وبها تعرض الاغذية كالمشمش والخوخ والعرموط الى الابخرة الناتجة من حرق عنصر الكبريت لفترة 8 - 12 ساعة قبل تجفيفها .

الطريقة الثانية: وهي تغطيس الغذاء كالتفاح مثلا بالمحلول الكبريتي المتكون من مزيج متساوي من كبريتات الصوديوم وثاني كبريتات الصوديوم (Sodium Sulfite + Sodium bisultite) بتركيز 0.2 _0.5 % فتمتص الثماركمية من ثاني اوكسيد الكبريت تعمل على اكتسابها لونا جذابا واحتفاظها بقيمتها الغذائية ومنع فسادها فبالاضافة الى منع الاسمرارالانزيمي فهي تقلل من تحطم الكاروتين وفيتامين C وبنفس الوقت تعمل على زيادة الكفاءة الخزنية لتأثيرها الجيد كمضاد للاكسدة ، وتكبرت الخضروات أيضاً احياناً فتغمس فى المحلول الكبريتي أو ترش برذاذ من المحلول ، والخضروات الشائع كبرتتها هى البطاطا والجزرو عند الرغبة في تجفيفها .

6- السلق: Blanching :

تسلق معظم الخضروات فى البخار أو فى ماء ساخن (75 - 80 سيلزي لمدة 2- 3 دقيقة) قبل تجفيفها أو حفظها بالتجميد لإطالة فترة حفظها ويستثنى من ذلك البصل فلا يسلق منعا لفقده جزءا من المادة الحريفة .

وتحقق عملية السلق الأغراض التالية : -

1- تثبط عمل الانزيمات .
2- القضاء أوتقليل الحمل الميكروبي .
3- تقليل المدة اللازمة للتجفيف .
4- طرد الهواء من الفراغات البينية فى أنسجة المادة الغذائية .
5- التخلص من الروائح والنكهات الغريبة من المادة الغذائية.
6- تقليل الفقد فى فيتامين (C) والكاروتين أثناء التخزين .
7 - تحسين قوام المادة الغذائية المجففة عند إعادتها إلى حالتها الصلبة .

أما سلبيات عملية السلق فتنحصر في :

1- تكاليف إقامة واستخدام أجهزة السلق .

2- ضياع جزء من المواد الصلبة الذائبة كالفيتامينات والعناصر المعدنية ، لذا يستعمل ماء السلق عند تعليب الثمار المعرضة للسلق لأجل المحافظة على القيمة الغذائية للثمار المعلبة ، وان السلق بالبخار يقلل من كمية السوائل المفقودة .

7- التجفيف:

ويتم باستخدام المجفف المناسب للمدة المناسبة على درجة الحرارة المناسبة .

وتتوقف المدة اللازمة للتجفيف على عوامل عدة ، أهمها:

1- حجم القطعة.

2- مدى حمولة الصواني .

3- درجة الحرارة والرطوبة النسبية المستخدمة .

وهي تختلف في الفاكهة عنها في الخضروات، إذ تتراوح في الفاكهة بين 10-24 ساعة، وفي الخضروات بين 6-10 ساعات.

8- تعبئة الأغذية المجففة :

تعبأ الخضروات في عبوات من الصفيح، وتعبأ الفواكه في علب من الخشب أو الكرتون أو البلاستيك. وقد تضاف مادة حافظة كثاني أكسيد الكبريت أو أكسيد الاثيلين أو قد تجرى عملية تبخير للفواكه أو الخضروات المجففة بواسطة كلوريد الاثيلين أو بروميد الايثايل، أو رابع كلوريد الكربون، والهدف من إضافة المادة الحافظة وعملية التبخير هو منع نشاط الأحياء الدقيقة وكذلك القضاء على يرقات الحشرات المخزنية .

9- كبس الأغذية المجففة:

تكبس الأغذية لتقليل حجمها وتتأثر هذه العملية بعدة عوامل :

1- نوع المادة المجففة حيث تختلف نسبة الكبس تبعاً لنسبتى السكروالرطوبة فى المادة المجففة.

2-مدى تماسك المنتجات المجففة المكبوسة إذ أن بعض المواد تتفكك عقب خروجها من المكبس مما يتسبب فى تشققها أو تهشمها .

3- كثافة المواد المكبوسة إذ إنه ليس مفيداً اقتصاديا كبس كميات كبيرة مع بعضها بتعريضها لضغط شديد مدة طويلة فتصبح العملية مكلفة .

4- المدة اللازمة للتشرب وعودة المادة المجففة لحالتها شبة الطازجة ، فهذه المدة يجب إلا تختلف فى المنتجات المكبوسة عن غير المكبوسة .

10- تخزين الأغذية المجففة:

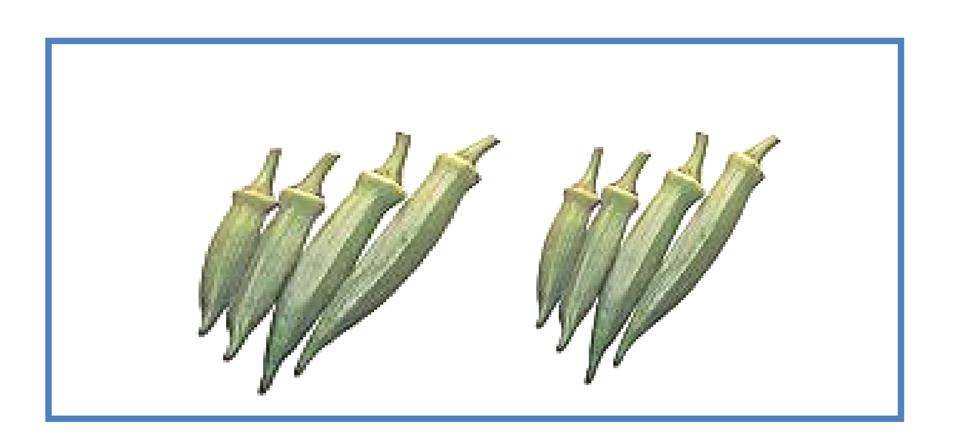
يجب أن يكون مكان التخزين بارد جاف (درجة حرارة 7 – 12 درجة سيلزية ورطوبة نسبية 60 – 70 %) مظلم نظيف جيد التهوية نوافذه مغطاة بالسلك . ومن الطرق المفيدة فى حفظ الأغذية المجففة التعبئة فى عبوات محكمة الغلق كما في الشكل (31) تحتوى على مادة تمتص الرطوبة وهذه المادة تغلف بمادة منفذه لبخار الماء فتسمح هذه المادة المغلفة بتبادل الرطوبة بين المادة الغذائية والمادة المجففة . وأفضل مواد التجفيف هى أوكسيد الكالسيوم الذى يمتص الرطوبة.



شكل (31) مخازن معدة لحفظ صناديق الاغذية المجففة

تجفيف الخضروات

اولآ- تجفيف الباميا



شكل (32) باميا مجففة

تعتبر الباميا الجافة من الخضروات التي يقبل عليها الناس والطريقة المتبعة في تجفيف الباميا تتلخص في الخطوات الاتية:.

1- انتخاب الثمار الصغيرة او متوسطة الحجم غير المتخشبة .

2- تغسل الثمار جيدا وتنشر في مكان جيد التهوية للتخلص من ماء الغسيل .

3- تجهز الثمار بازالة الاقماع (السويق حامل الثمرة) دون تعرض الكربلات الى الخارج اذ ان تعريض البذور والفراغات الداخلية يسهل تلوث الباميا بالحشرات والغبار .

4- تلقيم البذور في خيوط طويلة .

5- تنشر الثمار في الشمس لمدة 3-4 ايام للتخلص من معظم رطوبتها.

6- يكمل التجفيف في الظل بنشر الثمار في مكان ظليل حسن التهوية لمدة 6 ايام للمحافظة على لون الثمار وعدم تغيره .

ومن عيوب هذه الطريقة ان الباميا المجففة تكتسب طعم القش ويتغير لونها .ولايقاف هذه التغيرات تسلق الثمار في بخار الماء على درجة 100 سيلزية لمدة 6-7 دقائق ثم تجفف بالطريقة السابقة او تسلق بالماء على درجة 100 سيلزية لمدة دقيقتين .

وبعد اتمام التجفيف يجب العنايه بتعبئتها في عبوات محكمة القفل من السلوفان اوالنايلون لمنع تأثرها برطوبة الجو وعدم تعرضها للتلف وكذلك لوقايتها من فعل الحشرات في المخازن.

ثانياَ- تجفيف الباذنجان

يتغير لون الباذنجان بسرعة عند تقشيره او تشريحه و لمنع تلف لون الشرائح وتغيرلونها من الابيض الى البني الغامق اولا ثم الى الاسود بعد عملية التجفيف نتبع الاتي:.

1- تقشر الثمار وتشرح الى شرائح سمك الشريحة الواحدة نحو 1سم او حسب الرغبة.

2- تعريض شرائح الباذنجان الى عملية الكبرتة بسرعة لمنع تلفها حيث توضع الشرائح داخل غرفة الكبرتة وتترك مع غاز ثاني اوكسيد الكبريت So_2 لمدة(4-6) ساعات او بغمر الشرائح في محلول ميتاكبريتيت الصوديوم **Sodium meta Bi sulfite** تركيز واحد بالمليون لمدة دقيقة واحدة الى دقيقتين.

3- تعرض الشرائح بعد عملية الكبرتة الى التجفيف في الظل والهواء او في صندوق التجفيف ويفضل عدم تعرضها لضوء الشمس المباشر خلال الصيف وتوضع قطع الباذنجان المجففه في علب زجاجية لمنع تكسرها في اثناء الخزن .

ثالثآ- تجفيف الطماطة



شكل (33) شريحة طماطة قبل وبعد التجفيف

✓ تجفف الطماطه شمسيا او في افران على شكل شرائح كما في الشكل (33).

1- تنتخب الثمار مكتملة النمو او الصلابة من حيث ارتفاع نسبه البكتين وانخفاض مستوى الرطوبة.

2- تغسل الثمار جيدا وتزال اعناقها الخضراء .

3- تقطع الثمار عرضيا الى شرائح سمكها حوالي نصف سنتمتر.

4- تغمر شرائح الطماطة في محلول ميتاكبرتيت الصوديوم تركيز واحد بالمليون لمدة دقيقة واحدة.

5-توضع الشرائح في طبقة واحدة على طاولات خشبية مغطاة بالفورميكا.

6-تعرض الصواني للشمس الى ان تجف شرائح الطماطة تماما ويستغرق هذا وقت من 4-7 ايام.

7-تعبا الشرائح في اكياس النايلون المفرغ من الهواء او في جو من غاز خامل مثل النتروجين حيث يحل محل الهواء.

تجفيف الفواكه طبيعيا":-

تجفف الفاكهه طبيعيا بصورة مشابهة لتجفيف الخضروات وتعتمد المبدأ نفسه في عملية التجفيف وهو اشعة الشمس الهادفة الى خفض نسبه الرطوبة في الثمار ورفع مستوى المادة الجافة.

الخطوات الواجب اتباعها في تجفيف الفواكه:-

1- جني الثمار : تقطف الثمار المكتمله النضج لان تجفيف الثمار قبل تمام النضج يؤدي الى مواد جافة رديئة الطعم والمواصفات فضلا عن قلة التصافي.

2- غسل الثمار لازالة الاوساخ العالقة ومواد المكافحة وغيرها وتغسل الثمار بالنقع او بالرشاشات المائية.

3- التقشير : ويكون نادرآ في تجفيف الفاكهة ويفضل اجراؤه بسرعة لتقليل الاسمرار الانزيمي. ويكون التقشير يدويا او باستخدام بخار الماء او استعمال محاليل قلوية او الاحتكاك.

4- التجزئه (التقطيع) : تجزء ثمار الفاكهه مثل الاجاص والمشمش والخوخ الى نصفين وتزال البذور عنها ويكون التقطيع يدويا بسكاكين حادة او باستخدام الات حادة او باستخدام اجهزة كهربائية خاصة.

5 - الفرز والتدريج : وتهدف الى انتاج مادة متجانسة سليمة متساوية في النضج والصفات.

6- السلق : تعامل الثمار ببخار الماء او بالماء المسخن لدرجة قريبة من درجة الغليان لتثبيط واتلاف ماتحتويه الثمار من الانزيمات والتي يؤدي بقاؤها الى تغيرات غير مرغوبة في المادة الغذائية المجففة من حيث اللون والمحتويات و عملية السلق تؤثر في طبيعة جدران خلايا الثمرة وتزيد من سرعه تشرب المادة الغذائية المجففة عند اعدادها للاستهلاك.

7- الغمس في محاليل قلوية : تغمس ثمار الفاكهة مثل الخوخ في محلول قلوي من الصودا الكاوية بتركيز 10% بعد غليه وذلك لازالة الغطاء الشمعي المحيط بالثمرة او لتشقيق قشرتها

بهدف الاسراع بعملية التجفيف وذلك لمدة دقيقة واحدة ثم تغسل مرات عدة لازالة اثار الصودا الكاوية .

8- بالامكان غمر ثمار العنب التي تغطيها عادة طبقة شمعية في ماء يغلي لمدة دقيقة واحدة.

9- الكبرتة : ويقصد بها تعريض ثمار الفاكهة الى ابخرة غاز ثاني اوكسيد الكبريت بهدف المحافظة على اللون وتثبيط الانزيمات للمحافظة على فيتامينات AوC بهدف حماية الفاكهة من التلف ومنع اقتراب الطيور والحشرات منها وتتم العملية بحرق زهر الكبريت وهذا يتطلب غرفة خاصة مجهزة لهذه العملية .

10- التجفيف وتختلف طريقته من نوع نباتي لاخر.

11- فرز الثمار المتضررة وازالتها كالسوداء والمحروقة وغير المقشورة وغير الجافة .

12- التعبئة تعبأ الفاكهة المجففة في علب خاصة يشترط فيها ان لا تنفذ الرطوبة والهواء من خلالها ولا تقضم من قبل الحشرات ذات صلابة ومرونة منخفضة الاسعار خفيفة الوزن .

13- التخزين ويكون في مخازن جيدة تحقق شروط التخزين التي تختلف بحسب المادة المخزونة

أولآ : تجفيف العنب الشكل (34)



شكل (34) عنب مجفف

الزبيب المنتج في العالم يبلغ حوالي نصف مليون طن في العام الواحد واكثر الطرائق استعمالا هي التجفيف الشمسي حتى في الولايات المتحده التي يبلغ الزبيب المنتج فيها بالتجفيف الشمسي 93% من اجمالي انتاجها .

وتجري المعاملات التاليه لانتاج الزبيب والكشمش :-

1- غسل عناقيد العنب بالماء للتخلص من الاتربة العالقة .

2- يغطس العنب في محلول هيدروكسيد الصوديوم بتركيز 1% او كربونات البوتاسيوم تركيزها (4.5) % و المسخنه لدرجة82 سليزية لبعض ثواني(10-15 ثانيه) وذلك لغرض ازالة الطبقة الشمعية المحيطة بحبات العنب وتسهيل عملية التجفيف فيما بعد.

3- بعد التجفيف نحصل على منتوج بني اللون فلا بد من تعريض العنب الى غاز ثاني اوكسيد الكبريت لمده 3-5 دقائق لمنع الاسمرار وتجري العملية هذه بعد التغطيس في المحلول القلوي وقبل عملية التجفيف.

4- تنشر العناقيد على أواني التجفيف تحت اشعة الشمس لمدة اسبوع وتقلب العناقيد يوميا في منتصف النهار او تجفف باحدى الطرائق الصناعية.

5- نقل العناقيد الى اماكن بعيدة عن الشمس وتكون فوق بعضها البعض لتجانس الرطوبة.

6- يفرط الزبيب من العناقيد وإبعاد الثمار التالفة .

7- من المفيد قبل تعبئة الزبيب المعامل بالصودا الكاوية اضافة قليل من زيت الزيتون لاعطاء لمعة خاصة للثمار.

8- يعبأ الناتج في اكياس النايلون و يخزن في اماكن جيدة لحين التسويق والاستهلاك.

ثانيا : تجفيف التين:الشكل (35)





شكل (35) تين مجفف

يؤكل التين طازجا في معظم الحالات غير ان الفائض في الانتاج يزيد عن حاجة الاستهلاك في موسم نضج التين وعليه يتم تجفيف كميات كبيرة منه سنويا.وللتين المجفف العديد من الفوائد

الطبيه فهو فضلاً عن احتوائه على فيتامين B وفيتامين C وعلى املاح الحديد والكالسيوم والصوديوم فانه يفيد تفتيت الحصى وادرار البول ويفيد في النزلات الصدرية ويقي من الام الصدر والخفقان والسعال ويخفف من حدة الربو ويقوي الكبد وله مزايا طبية عديدة اخرى ويفضل اكله قبل الطعام وليس بعده.

ويجفف التين باتباع الاتي :-

1- نترك الثمار على الشجر حتى مرحلة النضج التام وبدء تجعد سطح الثمرة والتلون باللون الاصفر اذا كان الصنف ابيض الثمار .

2- تعريض الثمار لعملية كبرتة بهدف قصر اللون وجعل الناتج ابيض اللون كما ان الكبريت يقتل الحشرات الضارة ويلين الثمار مما يسهل عمليه تجفيفها ونحتاج 150-200 غرام من زهرة الكبريت لكل 100 كغم تين.

3- توضع الثمار في غرفة الكبرتة او في صندوق خشبي له باب محكم السد يدخل التين من خلاله وله فتحة علويه بقطر 2-3سم لها منظم و وجود فتحة جانبية قطرها 10سم . ويتالف جهاز حرق الكبريت من صفيحة سعة 20لترآ لها فتحة امامية قرب قاعدتها تسمح بادخال الفحم المشتعل وزهر الكبريت ولها فتحة اخرى في الاعلى قطرها2-3سم وفي اعلاه فتحة ثالثة بقطر(10 سم) يتصل بها حنفية طرفها الثاني في فتحة صندوق الكبرتة.

ثالثا:- تجفيف التمور

التمور من اهم الفواكه المنتجة في العراق ويجب ان تحظى بعنايه كبيرة في التصنيع حتى يمكن رفع مستوى جودتها . اذ يمكن ان تكون مصدرا كبيرا للدخل القومي اذا اقيمت لها مشاريع صناعية متطورة لانتاج منتوجات مختلفة ذات جودة عالية يمكن ان تنافس المنتجات الاجنبية في اسواق التصدير وفي السوق المحليه.ومن اهم الصناعات التي يمكن ان تقوم على التمور صناعة التجفيف .والاصناف الصالحة للتجفيف والتعبئة في العراق.البرحي والبريم والتبرزل والمكتوم واصناف اخرى عديدة.

والتمور المجففة تنتج لغرض استعمالها كفاكهه مائدة او لاعمال المخابز مثل البسكويت بالتمر او لصناعة بعض انواع الحلوى ،وقد تكسى بالشكولاته وتلف في ورق القصدير ،وقد تزال النواة ويوضع مكانها اللوز او الفستق او الفول السوداني ....الخ .

تجفيف التمور شمسيا":-

1- تجمع الثمار على دفعات كل3-4ايام حتى تكون الثمار متقاربة في درجة النضج.

2- تنشر الثمار على حصير في طبقة واحدة كما في الشكل (36) وتترك معرضه لاشعة الشمس لمده اسبوع وقد تطول المدة او تقصر حسب شدة حرارة الشمس ونوع الثمار ودرجة النضج ثم تقلب الثمار وتترك لمدة اسبوع اخر في اشعة الشمس المباشرة.

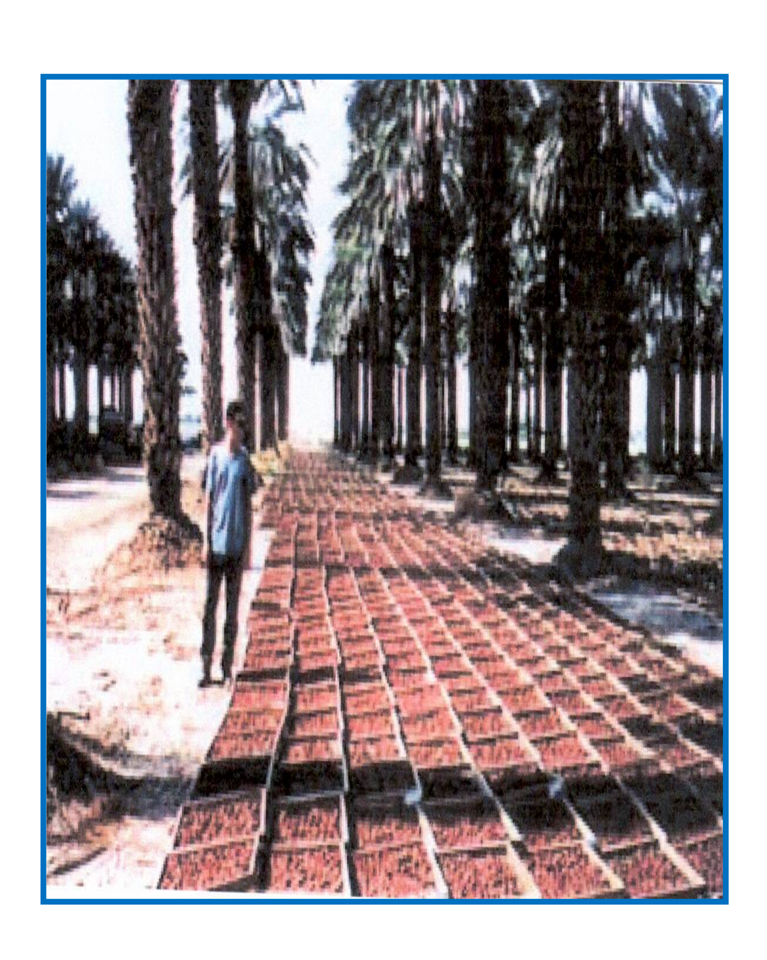
3- تجمع الثمار وهي ساخنة وقت الظهر على شكل اكوام صغيرة وتترك لمدة يومين تتجانس في اثنائها الرطوبة في الثمار.

4- تفرز الثمار الى درجتين من درجات الجوده:-

أ- الدرجة الاولى:- ناضجة نضجا كاملا وخالية من التلف تقريبا .

ب - الدرجة الثانيه:- الثمار التي جفت جفافا شديدا وتكون ثمارها مجعدة.

5 - تكبس الثمار داخل اوعية خاصة او اكياس من البولي اثيلين.



شكل (36) تجفيف التمور شمسيا

تجفيف التمور صناعيا" :-

وتتلخص العملية بالخطوات الاتية :

1- تسلم التمور.

2- التبخير في غرف مفرغة من الهواء بغاز بروميد المثيل : Methyl Bromide بواقع 1 كغم من الغاز لكل 1000 سم^3 من سعة غرفة التبخير وقد تستعمل مواد اخرى للتبخير مثل اوكسيد الاثلين او ثاني كبريتوز الكربون .

3- غسل الثمار بالماء كما في الشكل (37) واجراء عملية الفرز للثمار غير الناضجة والمصابة باصابات فطرية والمخالفة للصنف ومتغيرة اللون والشكل (38) يوضح هذه العملية والثمار المبعدة لاستعمالها في صناعات اخرى مثل صناعة الكحول والخل .



شكل (37) ألة غسل التمور

4 - تحميل الثمار على صواني التجفيف .

5 - التجفيف في مجففات نظام المقصورات او النفق على درجة حرارة لاتزيد على 65 -70 سيليزي والنقطة النهائية للتجفيف تكون عند وصول نسبة الرطوبة الى 18-20 %.

6 - تفرز الثمار مرة ثانية بعد التجفيف لابعاد المحروقة وشديدة الجفاف والمجعدة .



شكل (38) عملية فرز التمور

7- التعبئة تنزع النوى أولا" وقد يحشى باللوز او الفستق او الفول السوداني ويكبس التمر المجفف في اشكال منظمة ويعبأ في عبوات فاخره سعة 10-1000 غم ثم صناديق سعة 5-10 كغم من الكرتون او الخشب . وقد يلمع سطح القوالب قبل التعبئة بزيت البرافين .

8 - تخزين وتسويق الحاصل .

اسئلة الفصل الحادي عشر

س1: ماهي طرائق التجفيف ؟

س2: كيف يتم تجفيف الباميا طبيعياً ؟

س3: ماهي الخطوات الواجب اتباعها في تجفيف الفواكه ؟

س4: كيف يتم تجفيف التمور شمسياً ؟

الفصل الثاني عشر

صناعة التخليل

الهدف العام :

يهدف هذا الفصل الى تعريف الطالب على صناعة التخليل.

الاهداف التفصيلية :

يتوقع من الطالب بعد دراستة هذا الفصل ان يكون قادراً وبجدارة على معرفة كل من .

- مراحل عملية التخليل.
- تخليل الخضروات .

1- التخليل الجاف (تخليل اللهانة).
2- التخليل الرطب (تخليل القرنابيط).
3- تخليل الخيار .
4- تخليل الشلغم.

الفصل الثاني عشر

صناعة التخليل

صناعة التخليل قديما استعملها الإنسان كوسيلة لحفظ الأغذية عن طريق إضافة ملح الطعام إليها على شكل محلول أو كملح جاف. وحفظت بها الخضروات والزيتون والسمك واللحوم.

وصناعة التخليل تطبيق على تأثير الملح المضاد للأحياء الدقيقة كمادة حافظة طبيعية، كما أنه تحدث عمليات تخمر لاكتيكي للمواد الكربوهيدراتية فتؤدي إلى إنتاج أحماض لها أيضاً تأثيرها الحافظ. وقد تجرى معاملات حرارية أيضاً على المنتجات المخللة لضمان بقائها بصورة صالحة للاستهلاك، فتجمع بذلك بين التأثير الحافظ للملح والتأثير الحافظ لحامض اللاكتيك والحرارة العالية.

ولقد بدأت صناعة التخليل كصناعة منزلية أو صناعة صغرى في مصانع بدائية على نطاق صغير، ثم تحولت إلى صناعة كبيرة واسعة الانتشار تقوم بها مصانع كبيرة لها إمكانيات ضخمة مما أدى إلى تطور هذه الصناعة وإدخال كثير من التحسينات التكنولوجية وساعد على ذلك أيضاً كثير من البحوث على هذه الصناعة.

مراحل عملية التخليل

تمر عملية التخليل بثلاث مراحل رئيسية هي :

أ - التمليح :

وهو غمر المواد الخام الزراعية المراد تخليلها في محاليل ملحية مخففة أو مركزة أو إضافة ملح جاف إلى هذه المواد. بعد ذلك تترك مدة تختلف باختلاف المادة الخام المستعملة وطريقة التمليح وصورة المنتج النهائي المطلوبة.

ب – التجهيز :

أي إزالة جزء من الملح إذا كانت نسبته عالية عن النسبة المطلوبة للاستهلاك كما هو السائد في عملية التمليح.

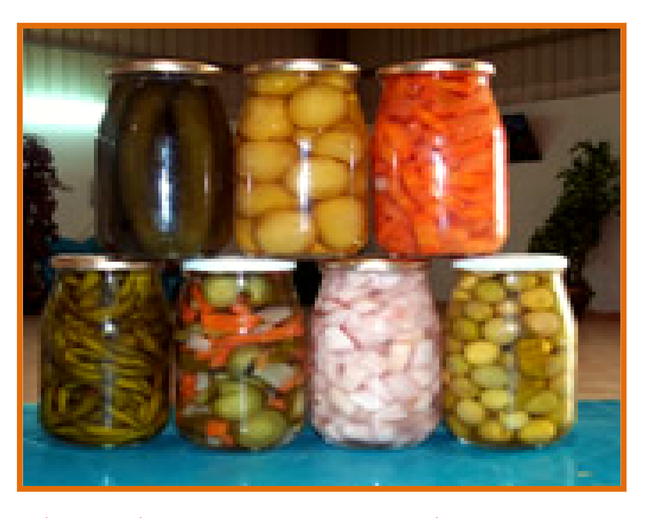
ج – الإعداد :

هو تهيئة المواد المجهزة إلى الصورة المطلوبة للتسويق.

المواصفة العراقية للمخللات لسنة 1985 رقمها 1391

تعريف : عبارة عن اجزاء نباتية صالحة للاستهلاك البشري (ثمار ، اوراق،سيقان جذور ، نورات) لصنف واحد او اكثر من الفواكه والخضروات الكاملة او مجزأ والتي سبق ان تعرضت للتخمر اللاكتيكي للمحاليل الملحية ، او باضافة او عدم اضافة (توابل ،البصل ،الثوم والاعشاب المكسبة للطعم والنكهة والسكر) والمعدة للتسويق في اوساط التعبئة المختلفة بحيث تكون فيها عوامل الحفظ ملح الطعام او الحموضة او البسترة او جميعها .

تخليل الخضروات : الشكل (39)



شكل (39) مجموعة من الخضروات محفوظة بطريقة التخليل

1 – التخليل الجاف للخضروات

مثل تخليل اللهانة السوركراوت Sawerkraut ويتم كما في الخطوات التالية :

1- تقطع اوراق اللهانة الداخلية فقط الى شرائح بعد تركها بعض الوقت لتبدأ بالذبول .

2- تمزج قطع اللهانة بما يعادل 2.5% من وزنها ملح الطعام ويجري المزج اما قبل التعبئة أو في براميل التمليح او يعبأ المحصول بشكل طبقات متبادلة مع الملح .

3- بعد انتهاءالتخمر يجب قفل البراميل باحكام ووضع طبقة من الزيت علىالسطح لمنع نمو ونشاط الخمائر والبكتريا المسببة للفساد .

ويدل تغير لون اللهانة الى اللون البني او القرمزي على فساد اللهانة اثناء التخليل بفعل بكتريا الاكسدة .وتدل ليونة القوام على ارتفاع درجة الحرارة وعدم تجانس التمليح او عدم ضغط اوراق اللهانة على بعضها بصورة جيدة. أو نشاط البكتريا المنتجة للغازات .

2 – التخليل الرطب للخضروات

أ - تخليل القرنابيط Cauliflower pickling

يجهز القرنابيط بأخذ الجزء القابل للأكل edible portion المسمى برأس القرنابيط كاملاً ويجري له تخمر لاكتيكي ويعبأ بعدها في محلول ملحي 50°سالومتر ويترك لحين الاستهلاك.

وعند تعبئته تقطع الرؤوس إلى أحجام مناسبة وتنقع في ماء لتخفيف نسبة الملح، ثم تفرز وتزال أية أوراق خضراء.

تعبأ في برطمانات مع محلول حامض الخليك (الخل) وقد يوضع بدلاً منها محلول ملحي غير محتو على خل.

عيوبه:

يحدث أحياناً تلوث القرنابيط باللون القرمزي بعد التخزين لمدة طويلة في وجود حامض الخليك أو الخل. ولتحاشي هذا تؤخر إضافة حامض الخليك أو الخل إلى ما قبل الاستهلاك بمدة قصيرة.

ب - تخليل الخيار

يسمى الخيار الصغير الحجم gherkin ويسمى الخيار الكبير الحجم bastard.

والخيار الصغير يدرج حجمياً حسب عدد الثمار/كجم كالآتي:

100-90 ثمرة/كجم

120-100 ثمرة/كجم

أكثر من 120 ثمرة/كجم

وعادة لا يجزأ الخيار الصغير وإن كانت بعض المصانع تقطعه إلى شرائح، أما الخيار الكبير فيقطع عادة إلى شرائح طويلة أو عرضية أو أنصاف أو أرباع طويلة كما في الشكل40.



الشكل (40) خيار مخلل مقطع الى شرائح

طرق تخليل الخيار:

تنقسم أنواع الخيار إلى 3 أنواع رئيسية:

1- خيار مخلل بالشبنت dill picked

2- خيار مخلل حمضي sour pickles

3- خيار مخلل حلوsweet pickles

أولاً : الخيار المتبل بالشبنت:

توجد عدة طرق لإنتاج الخيار المتبل بالشبنت على صور مختلفة منها:

1- الخيار الذي يخمر لمدة طويلة (3-6 أسابيع) لذلك يكون عمره التخزيني طويلاً (12 شهراً) وتكون نسبة الملح فيه مرتفعة (4.25%) ونسبة حامض الخليك 1.5% وهي نسبة منخفضة لذلك قد يتعرض للفساد بالخمائر السطحية scum yeast وتقاوم بوضع نقط من زيت الخردل (المستردة) على سطح العبوات النهائية للخيار.

وهذا الإنتاج يسمى genuine dill pickles حيث إنه أثناء عملية التخلل يوضع 10-15 رطلاً من حشائش الشبنت لكل برميل، كما تضاف كمية من الخل تركيز 10% قدرها 1 لتر.

2- هناك طريقة أخرى لا تستغرق فيها عملية التخليل وقتاً طويلاً لذلك يسمى النتائج بالخيار الطازج المتبل بالشبنت وتستغرق عملية التخمر فيه أسبوعاً واحداً. ولا تزيد مدة التخزين له عن (6 شهور) ويتبل بالشبنت والبصل والثوم.

3- طريقة ثالثة لا يحدث فيها تخمر وفيها تعبأ الثمار في محلول ملحي 20°سالومتر ويكون التركيز النهائي للملح في النتائج هو 5.3% ويضاف خل بحيث تصل نسبة حامض الخليك في المنتج النهائي 1% كما يضاف سكر بنسبة 0.5-3% من الوزن الكلي. والتوابل المستعملة لهذا النوع هي الشبنت وزيوت طيارة لبعض التوابل الأخرى، كما قد تضاف المستردة وبذور الفلفل Pepper seeds.

تعبأ الثمار بطول 3-5 بوصة أو تقطع إلى أرباع في برطمانات زجاجية ويضاف إليها المحلول الملحي والخل والتوابل وتقفل وتبستر ويسمى الناتج الخيار المخلل بالشبنت، الطازج، المبستر.

كما توجد منتجات أخرى تختلف عن السابقة في بعض الصفات.

ثانياً: الخيار المخلل الحامضي cucumber sour pickles :

في هذا المنتج يحدث التخمر كاملاً ويعبأ في خل تركيز 5% حامض خليك ويكون التركيز النهائي للحموضة 2.5% كحامض خليك.

ويعتمد في حفظ هذا النوع من المخلل على حموضة الخل وحامض اللاكتيك الناتج عن التخمر وملح الطعام وخلو الخيار من السكريات اللازمة لنمو بعض البكتريا والتي تكون قد استهلكت تماماً أثناء التخمر الكامل.

وقد يكون الخيار المخلل الحامضي بدون توابل plain sour، كما قد يكون متبلاً بتوابل لاذعة أو حارة hot pickles، كما قد يعبأ الخيار وحده أو مع مخللات أخرى على شكل mixed pickles وهذه أيضاً قد تكون غير متبلة بتوابل حارة.

ثالثاً: الخيار المخلل الحلو Sweet cucumber pickles :

هذا النوع من المخللات قد لا يناسب الذوق الشرقي ولكنه يلقى رواجاً في كثير من البلاد الغربية وصناعته كالتالي:

1- تحضير محلول الخل المتبل الحلو spiced sweet vinegar: تسخن التوابل في الخل وهي: أونس من كل من القرنفل والكزبرة وبذور الخردل (المستردة) وجذور الزنجبيل المسحوق وجوزة الطيب وذلك بوضع هذه التوابل في كيس من القماش وتعليقها في الخل ورفع درجة الحرارة إلى 200°ف لمدة ساعة بعدها يرفع الكيس ويعمل وتكون نكهة التوابل قد استخلصت في الخل (الأونس = 1÷16 من الرطل الإنجليزي).

2- ينقع الخيار في محلول خل تركيز 5.5% لعدة أيام ثم ينقل إلى الخل المتبل الحلو (الخل المستعمل في الاستخلاص هو ثمانية جالونات خل مقطر تركيز حمض الخليك به 80% مضافاً إليه 10 رطل من السكر الأبيض و 10 رطل من السكر البني (المكرمل).

قد يضاف السكر تدريجياً للخل المتبل وبه الخيار حتى لا يحدث انكماش للخيار.عادة تكون حموضة المحلول النهائي 4% كحامض خليك ونسبة السكر 40. وقد يمزج الخيار بالبصل والطماطم الخضراء والقرنابيط .





الشكل (41) شلغم مخلل

1- اختيار الجذور السليمة غير المجوفة، وتزال الأجزاء الخضرية وأطراف الجذور ثم تغسل عدة مرات حتى يصبح ماء الغسيل نظيفًا رائقًا .

2- تقطع إلى أربعة أجزاء لتسهيل خروج غاز كبريتيد الهيدروجين خاصة في الجذورالكبيرة، أما الجذور الصغيرة فيمكن عدم تقطيعها .

3- تعبأ الثمار في وعاء التخليل ويضاف لها محلول ملحي 10% يتم تغييره إلى محلول آخر من نفس التركيز بعد يومين لخفض رائحة الجذور، ثم يرفع تركيز المحلول تدريجيًا بمعدل 1% أسبوعيًا إلى أن يصل التركيز النهائي إلى 15 %خلال خمسة أسابيع .

4- تضاف قطع من البنجر لإكساب اللفت اللون الأحمر الطبيعي المرغوب .

5- عند التسويق تنقع الجذور في ماء ساخن على درجة 65 سليزي لإزالة الملح الزائد، وذلك لمدة 24 ساعة مع التكرار إذا لزم الأمر، ثم تعبأ في محلول ملحي 6% مع ضرورة تشكيلها في الشكل النهائي قبل التعبئة .

اسئلة الفصل الثاني عشر

س1 :عدد مراحل عملية التخليل.

س2 :عرف المواصفات العراقية للمخللات لسنة 1985.

س3 :أذكر خطوات التخليل الجاف للهانة.

الفصل الثالث عشر

اعداد عينات الحليب

الهدف العام :

يهدف هذا الفصل الى تعريف الطالب عن كيفية اعداد عينات الحليب .

الاهداف التفصيلية :

يتوقع من الطالب بعد دراستة هذا الفصل ان يكون قادراً وبجدارة على معرفة كل من:

1- اعداد العينات في حالة كميات الحليب الصغيرة حوالي 25 كغم .

2- اذا كانت كمية الحليب كبيرة في احواض .

3- اذا كانت العينة المراد اخذها في دبات عدة.

4- انواع العينات.

أ- العينة البسيطة المفردة .

ب- العينة المركبة .

5- اسس اخذ العينات .

الفصل الثالث عشر

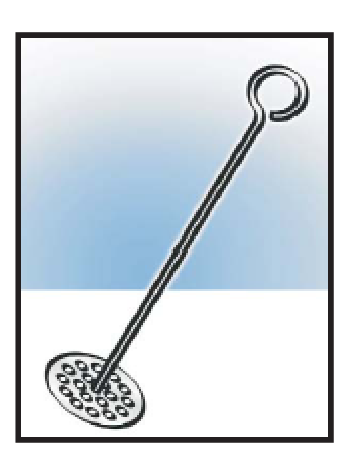
اعداد عينات الحليب :

لاشك ان اهم ما يجب مراعاته عند اجراء اى اختبار للحليب سواءا كان الاختبار كيمياوياً أم فيزياوياً أم بكتريولوجياً هو كيفية الحصول على عينة للتحليل تمثل بقدر الامكان الحليب المراد فحصه ، اذ لاتجدي طرائق التحليل الدقيقة ما لم تؤخذ العينات بطريقة صحيحة وترقم بدقة ، ولما كانت حبيبات الدهن تصعد بسرعة الى السطح خاصة عند ترك الحليب بعض الوقت دون تحريك لذا يجب خلط الحليب جيداً قبل أخذ اي عينة لاختبارها لضمان توزيع الدهن والمكونات الاخرى .

ويجري ذلك لكل حالة كالاتي :

1 – في حالة كميات الحليب الصغيرة (حوالي 25 كغم) تفرغ الكمية كلهاالى دبة اخرى عدة مرات (6 - 8 مرات) بقصد التقليب ثم تؤخذ العينة المطلوبة .

2 – اذا كانت كمية الحليب كبيرة في احواض كبيرة فيجب تقليبها جيدا بواسطة المقلب plunger (وهو عبارة عن قرص معدني به ثقوب عدة ومثبت في نهايته يد طولها يكفي لان يصل الى قاع حوض الحليب كما في الشكل (42) . وبعد التأكد من تجانس الحليب تؤخذ العينة اللازمة وذلك برفع المقلب وخفضه في وعاء الحليب.



الشكل (42) الة تقليب الحليب وتسمىplunger

3 – اذا كانت العينة المراد اخذها في دبات عدة او احواض فيحرك الحليب في كل دبة بوساطة أداة تحريك أو المقلب الplunger ثم تؤخذ من كل دبة كمية من الحليب تتناسب ومقدار ما فيها كما في الشكل (43) . ويجمع الحليب من كل دبة ويوضع في وعاء واحد ويحرك ويكون مافي هذا الوعاء ممثلا لمجموع الحليب الموجود في كل الدبات وعادة يكون حجم الوعاء حوالي 150

سنتمتر مكعب وبمجرد اخذ النموذج تكتب على الزجاجة البيانات اللازمة ، كأسم المنتج ونوع الحليب (بقري او جاموسي) والمعلومات الاخرى التي يراد بيانها كلها .



شكل (43) اعداد الحليب في الدبات لغرض أخذالعينات

ويمكن حفظ النموذج لاكثر من يوم في الثلاجة او اضافة مادة كيمياوية حافظة مثل بايكرومات البوتاسيوم او الفورمالديهايد بنسبة 0.5 غرام لكل لتر حليب وهذه المواد لا تضاف الى عينة الفحص المايكروبي، ثم توضع العينات المأخوذة في صندوق معزول الجدران ومجهز بكمية من الثلج للاحتفاظ بالنموذج تحت درجة منخفضة لاتزيد عن 5 سيليزي

4- اذا كان الحليب بارداً يجب تدفئته لدرجة حوالي 20 سيليزي حتى يسهل مزج مكونات الحليب كلها تماما قبل احذ العينة .

انواع العينات :-

يمكن تصنيف عينات الحليب إما بالنسبة الى الفحوصات التي تجرى عليها فتكون عينة للفحوصات المايكروبيولوجية وهنا يجب إستعمال اساليب منع التلوث **Aseptic techniques** في سحب وحفظ العينة لضمان عدم حصول زيادة او نقصان في عدد الاحياء المجهرية او نشاطها او عينة للفحوصات الكيمياوية والفيزياوية والحسية. كما يمكن ان تصنف العينات حسب الاسلوب المستعمل في سحبها الى نوعين :

1 – العينة البسيطة او المفردة

وهي العينة التي تؤخذ يومياً من مجهز الحليب لفحصها وتقدير نسبة الدهن مثلا لدفع ثمن الحليب المستلم عندما يكون تسديد مبالغ الحليب يوميا ، حيث تدفع قيمة الحليب حسب محتواه من الدهن. ومن عيوب هذه الطريقة زيادة التكاليف نظراً لاجراء الفحص يومياً على حليب كل مجهز .

2 – العينة المركبة

ويقصد بها اخذ عينة من الحليب من كل وجبة تجهيز لمجهز معين تتناسب كميتها مع كمية الحليب المجهز وتضاف لبعضها لمدة اسبوع وان مجموع عينات الحليب المجهز خلال اسبوع يشكل العينة المركبة وفي قنينة واحدة وتجمع هذه النماذج من يوم لاخر. ثم تقدر نسبة الدهن بالنسبة الى فحص واحد يجرى على العينة. وتعد الطريقة اكثر انتشارا من الطريقة الاولى لقلة تكاليفها وقلة الوقت اللازم لاجراء الفحص . إلا إنها تحتاج الى استعمال مواد حافظة مثل كلوريد الزئبق او بايكرومات البوتاسيوم او الفورمالين بمعدل 0.05 - 0.1 % فضلا عن حفضها تحت ظروف تبريد من 5 - 7 سيليزي الى حين الحاجة مع كتابة المعلومات الضرورية كما في الشكل (44).



شكل (44) عملية أخذ عينات الحليلب وحفظها في صندوق مبرد

أسس أخذ العينات الممثلة :

1 ـ المنتج السائل كالحليب ، الحليب الخض ، الشرش ، يجب ان يتم مزج مكوناته بالتحريك قبل أخذ العينة لمرات عدة بحيث لاتقل عن خمسة مرات بأستعمال خلاط خاص ومناسب بحيث يسبب تجانس المكونات للمنتج السائل ولا يسمح في الوقت نفسه بتضرر طلاء الحاويات الداخلي اثناء التحريك .

2 ـ عينة اليوكرت ، حليب اليوكرت ، والحليب المضاف اليه البادئ يجب ان تؤخذ منها النماذج بعد اجراء عملية المزج لها ولكن بعد تقييم القوام للمادة المتخثرة وتركيبها .

3 ـ الحليب في الاوعية الكبيرة او المنقول على ظهر الناقلات . من المفترض ان تتم عملية مزجه اولا باستعمال المحرك الكهربائي الموجود على حوض الناقلة ولمدة خمس دقائق. وتؤخذ العينة وهي حوالي خمسة ألتار حليب بوساطة المغرفة Dipper كما في الشكل (45)، أوعبر مفتاح التفريغ مباشرة.



الشكل (45) المغرفة التي تستعمل لاخذ عينات الحليب والتي تسمى Dipper

4 ـ المنتجات السائلة في حالة كونها مجمدة يجب ان نقوم بتسخينها تدريجيا الى حوالي 30 سيليزي قبل مزجها .

5 ـ في حالة كون الدهن الذي يحتويه الحليب قد حصلت له عملية خض جزئي نتج عنه تكون حبيبات من الزبدة .لذا يجب عزل تلك الحبيبات قبل أخذ العينة بوساطة منخل ذي فتحات قدرها (0.5) ملم ويجب الاشارة الى ذلك بالتقرير الخاص بالعينة .

6 ـ العينـة المـأخوذة من الزبـدة المحفوظة في علب او في داخل براميل تؤخذ بآلـة اخذ العينـة الخاصـة بالزبـدة وذلـك بغرزهـا فـي المنتـوج بوضـع مائـل حتـى النهايـة ثـم سـحبها للحصـول علـى العينة.

7- طريقة أخذ العينة من الاجبان الناضجة ، تعتمد على حجم قطعة الجبن ، فالقطعة التي تزن حوالي 300 غرام مثلا تؤخذ بالكامل ، اما الاجبان التي وزنها حوالي 15 كيلو غرام فيؤخذ منها عينة باستعمال قلم أخذ النماذج Trier والمستعمل ايضا في أخذ نماذج الزبد كما في الشكل (46)، على ان يوضع في الحسبان المحافظة على المكان الذي اخذت منه العينة من التلوث بالفطريات او غيرها .



شكل (46) يمثل عملية اخذالعينة من قالب الجبن بواسطة قلم أخذ النماذج Trier

8- في حالة كون الحليب او مشتقاته داخل عبوات خاصة جاهزة للبيع مثل القناني او الاكياس اللدائنية او الاقداح او علب الصفيح او في مكعبات يتم التقويم بالانتخاب بالطريقة العشوائية وذلك بأخذ عدد من وحدات المنتج ويعتمد عدد هذه الوحدات على كمية المنتج المراد فحصه .

اسئلة الفصل الثالث عشر

س1 : أذكر الحالات التي يجب مراعاتها عند اجراء اي أختبار للحليب ؟

س2 : اشرح انواع العينات ؟

س3 : عدد اسس أخذ العينات ؟

س4 : ما هي الادوات المستعملة في أخذ وحفظ العينة ؟ وما هي الاجراءات الواجب توفرها أو اتخاذها للاهتمام بهذه الادوات ولماذا يجب اجراءها ؟

الفصل الرابع عشر

الفحوصات الحسية للحليب

الهدف العام :-

يهدف هذا الفصل الى تعريف الطالب عن كيفية اجراء الفحوصات الحسية للحليب .

الاهداف التفصيلية :-

يتوقع من الطالب بعد دراسته هذا الفصل ان يكون قادراً وبجدارة على كل من :

اجراء الفحوصات الحسية للحليب عن الاستلام وتشمل:-

- اختيار رائحة الحليب .
- اختيار لون الحليب.
- اختيار قوام ومظهر الحليب .
- اختيار مذاق والرائحة .
- ملىء استمارة تقييم الحليب .

الفصل الرابع عشر

الفحوصات الحسية للحليب

تعد الفحوصات الحسية اول الاختبارات التي تجرى على الحليب عند وروده من الحقل والغرض منها الكشف عن الصفات العامة للحليب لمعرفة مدى العناية بانتاجه ونقله فبمجرد النظر على الحليب المجهز في الدبة كما في الشكل (47) يمكن تكوين إنطباع عن مدى نظافته وخلوه من الشوائب اضافة الى كون لونه ومظهره طبيعيا ام لا وبشم رائحة الدبة يمكن تكوين انطباع عن مدى تواجد طعوم وروائح غريبة في الحليب او مدى تطور الحموضة فيه .كما يمكن الافادة من هذه الفحوصات في مراحل التصنيع المختلفة . وتشمل بالترتيب طعم ورائحة الحليب وقياس درجة حرارته وملاحظة لونه بالاضافة الى اختبار اللزوجة ومقدار مايحتويه الحليب من شوائب تتميز هذه الفحوصات بسرعة إنجازها وبيساطتها وإمكان أي شخص القيام بها عدا انها لاتتطلب مختبرات وأجهزة الا ان هذه الفحوصات تعطي نتائج نسبية تتباين مع تباين القائمين بها وانها تنقصها الدقة في بعض الاحوال . ويمكن تعريف الفحوصات الحسية بأنها إختبارات تجري على الحليب ومنتوجاته لتقدير مدى جودتها وتقبل المستهلك لها وتستخدم فيها الحواس البشرية .



شكل (47) الفحوصات الحسية لنماذج الحليب عند الاستلام

رائحة الحليب:

هي رائحة خفيفة ومقبولة ولكن الحليب له خاصية سرعة امتصاص الروائح من أواني النقل والبيئة المحيطة به بدء بالمحلب والحلاب لذا قد تظهر به روائح غريبة تدل على سوء تداوله .
كما تنتقل الى الحليب رائحة الأغذية التي يتناولها الحيوان وتظهر الرائحة الحامضية بوضوح في الحليب اذا ارتفعت درجة حرارته أكثر من 5ـ 7 سليزي.
ولاينصح بتذوق الحليب الخام عند تسلمه بمعامل الالبان خوفا من الاصابة بالامراض التي تنتقل عن طريق الحليب . ولكن يعتمد على اختبار الرائحة لبيان درجة جودته .
وبجرى الاختبار بنزع غطاءالدبة أو الوعاء الذي يحتوي الحليب ثم تشم رائحة السطح الخارجي لهذا الغطاء مباشرة حيث تتركزفيه الروائح الطيارةالمتصاعدة من الحليب . ومن نتيجة هذا الاختبار تعزل دبات الحليب الرديء وترفض .

اختبار لون الحليب:

يظهر الحليب بلون ابيض غير شفاف نتيجة لانعكاس الاشعة الضوئية على الجزيئات الدقيقة المنتشرة فيه مثل حبيبات الدهن وكازينات الكالسيوم فضلاً عن املاح الفسفور، وبفصل الدهن عن الحليب يلاحظ ان المتبقي (الحليب الفرز) اقل بياضاً من الحليب الكامل ومشوب بزرقة خفيفة يمكن ادراكها بمقارنتها بالقشدة ، ويرجع السبب في زيادة هذه الزرقة في الحليب الفرز لقلة تركيز كريات الدهن به .
ويجرى اختبار اللون عند التسليم بوضع عينة منه في زجاجة حليب فارغة نظيفة وتفحص في مكان جيد الاضاءة . وبناءعلى ماسبق يمكن الاستدلال ما اذا كان الحليب كاملاً او فرزاً ، طبيعيا او ناتجا عن ماشية مريضة فيقبل او يرفض تبعاً لذلك .

اختبار قوام ومظهر الحليب:

يتميز الحليب بدرجة لزوجة اعلى من الماء لما يحتويه من جوامد بحالة معلقة وكلما زادت نسبة الدهن في الحليب زادت لزوجته وعند اضافة الماء او الحليب الفرز او كليهما الى الحليب كطريقة لغشه فأن لزوجته تقل ويخف قوامه .

ولاجراء اختبار القوام والمظهر ترج كمية من الحليب في زجاجة ويلاحظ ما يتكون من غشاء على الجدران فكلما زادت عدم شفافية هذا الغشاء ولوحظ انه لاينزلق بسهولة كلما دل ذلك على احتمال ارتفاع نسبة الدهن في الحليب .

واذا كان مظهر الحليب غير متجانس وظهرت به قطع لبنية فهذ يعني زيادة في حموضته نشأت عن تجبن فيه .

كما ان الحليب الناتج من ماشية مصابة بالتهاب الضرع قد يظهر فيه تخثر ناتج من تلك الحالة المرضية كما ان وجود حبيبات نشوية يدل على اضافة مواد مالئة الى الحليب ، وعموما يمكن الحكم على ما سبق بالاستعانة بلمس تلك القطع اللبنية او الحبيبات وفركها بين الاصابع .

اختبار المذاق والرائحة :

يرجع طعم الحليب الى التأثير المشترك لمكوناته فاللاكتوز والاملاح تكسبه حلاوة خفيفة وملوحة غير ظاهرة، وكذلك يضفي الدهن والبروتين على الحليب مذاقاً دسماً بروتينياً اشبه بمذاق البندق الطازج وهذا يخفف الشعور بحلاوة الحليب أوملوحته .

ويتأثر مذاق الحليب بعدة عوامل منها : -

1- تلوث الحليب ببعض انواع البكتريا التي تؤثر على بعض مركباته كالسكر او البروتين او الدهن وتحللها الى مركبات تغير من مذاق الحليب فيوصف بالحامض او المر او الزنخ .

2- تغذية الماشية على بعض النباتات التي تؤثر على مذاق الحليب كالاعشاب المرة او البصل او الثوم او اللهانة والقرنابيط .

3- تسخين الحليب الى درجة حرارية مرتفعة يكسبه المذاق المطبوخ الناتج من بعض التغير الذي يحصل في طبيعة البروتينات وتكون مركبات خاصة يتسبب عنها هذا المذاق .

4- هنالك بعض الامراض التي تصيب الحيوان وتؤثر على حليبه كمرض إلتهاب الضرع يجعل مذاق الحليب أكثر ملوحة واقل حلاوة .

5- تفاعلات كيمياوية على مكونات الحليب فبقاء محاليل الغسل والتطهير في اواني الحلب او نوعية معادن اواني الحلب تساعدعلى ظهورطعوم غريبة كالطعم المتزنخ او المتاكسد وغيرها .

استمارة التقييم :

استمارة التقييم عبارة عن قائمة تضم اهم الصفات النوعية او المضاهر الحسية التي تساعد على اعطاء الحليب او المنتوج جودة عالية يقابلها قيم عددية تخصص لكل من هذه الصفات او المضاهر وحسب اهميتها النسبية بحيث يكون المجموع 100 . وبعبارة أخرى يمكن تعريف استمارة التقييم بأنها مقياس عددي لنوعية المنتوج .والجدول (1) التالي مبسط لاستمارة تقييم الحليب والقشطة :

رقم النموذج .... نوع النموذج ....

تاريخ النموذج ....

الخواص	الدرجة العليا	الدرجة المعطاة	الملاحظات
الطعم والرائحة	45		
عدد البكتريا	35		
الرواسب	10		
درجة الحرارة	5		
العبوة والغلق	5		

جدول (1) إستمارة تقييم الحليب

التجربة وطريقة العمل :

تؤخذ نماذج من الحليب بطعوم وعيوب متنوعة (طعم حامضي، طعم مالح ،طعم محروق ،طعم حلو ،طعم متأكسد ،طعم متزنخ ،طعم الثوم او البصل ،الطعم المخفف ،حليب جاموس) ويقوم الطلاب بتقييمها حسياَ كما في الشكل (48) من حيث المظهر والطعم والرائحة وحسب الاستمارة التالية في الجدول (2) :



شكل (48) مجموعة من الطلاب يجرون عملية التقييم الحسي لنماذج مختلفة من الحليب

رقم النموذج	المظهر	العيب	الطعم والرائحة	العيب	الملاحظات	الدرجة من 45
1-						
2-						
3-						
4-						
5-						
6-						
7-						
8-						
9-						
10-						

جدول (2) إستمارة تقييم عدة نماذج من الحليب

اسئلة الفصل الرابع عشر

س1 : عرف ما يأتي :

ـ الفحوصات الحسية للحليب ؟

ـ رائحة الحليب؟ وبماذا يمكن ان يستدل منها ؟

س2 : يتأثر طعم الحليب بعوامل عدة عددها ؟

س3 : كيف يمكنك اختبار قوام الحليب ومظهره ؟

س4 : تحدد استمارة تقييم الحليب قبوله او رفضه اشرح ذالك ؟

الفصل الخامس عشر

فحص رواسب الحليب وشوائبة

الهدف العام :-

يهدف هذا الفصل الى تعريف الطالب عن كيفية اجراء فحص رواسب الحليب وشوائبة .

الاهداف التفصيلية :-

يتوقع من الطالب بعد دراسته هذا الفصل ان يكون قادراً وبجدارة على معرفة كل من :

- فحص رواسب الحليب وشوائبة بطريقة النموذج الممزوج.
- فحص رواسب الحليب وشوائبة بطريقة اخذ النموذج من قعر حوض الحليب .

الفصل الخامس عشر

فحص رواسب الحليب وشوائبه

ان الغرض من هذا الفحص معرفة مدى تلوث الحليب بالمواد الغريبة التي يمكن ان ترى بالعين المجردة كالشعر والقش والاتربة والحشرات .....الخ .

ويعد هذا الفحص من الفحوص الروتينية التي تستعملها معامل الالبان لتحديد جودة الحليب وصلاحيته للتصنيع .

ان وجود مثل هذه المواد الغريبة في الحليب يعني عدم العناية الكافية من قبل المنتج في الحقل ابتداء من مرحلة الحلب وحتى ايصاله الى المعمل ، ويعني ايضا احتمال وجود مواد غريبة اخرى غير مرئية اثناء هذا الفحص حيث ان مثل هذه المواد يمكن ان تحوي على ملايين الاعداد من الاحياء المجهرية والتي دون شك تؤدي الى زيادة اعدادها في الحليب .هذه المواد الغريبة والاتربة والاوساخ تترسب عادة في اسفل قناني الحليب المعقمة بعد فترة معينة من حفظ هذه القناني وتؤدي الى رفض المستهلك لها .

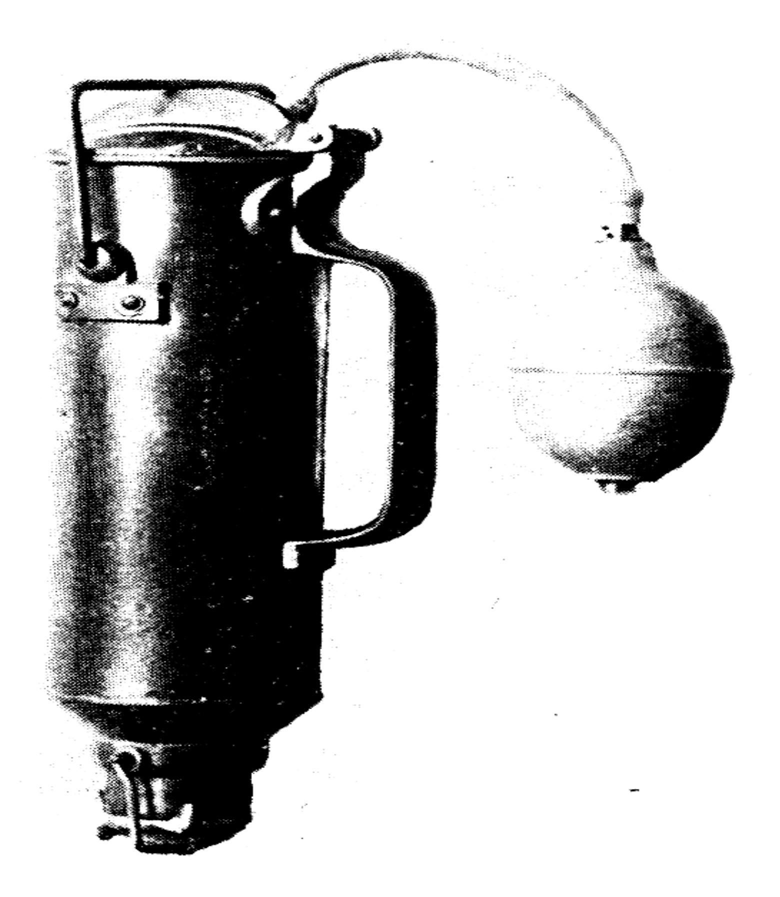
هناك طريقتان لغرض اجراء هذا الفحص يعتمدان على اساس واحد هو امرار كمية معينة من الحليب المراد فحصه خلال قرص قطني ابيض اللون موضوع في جهاز الفحص الموضح في الشكل (49) وبهذه الطريقة تبقى الاوساخ والاجسام الغريبة على سطح القرص وبمقارنة هذا القرص مع اقراص قياسية (محضرة من فحص نماذج من الحليب تحتوي على نسب ثابتة من هذه المواد الغريبة) يصنف الحليب وتحدد قابليته للتصنيع والاستعمال .

طريقة العمل :

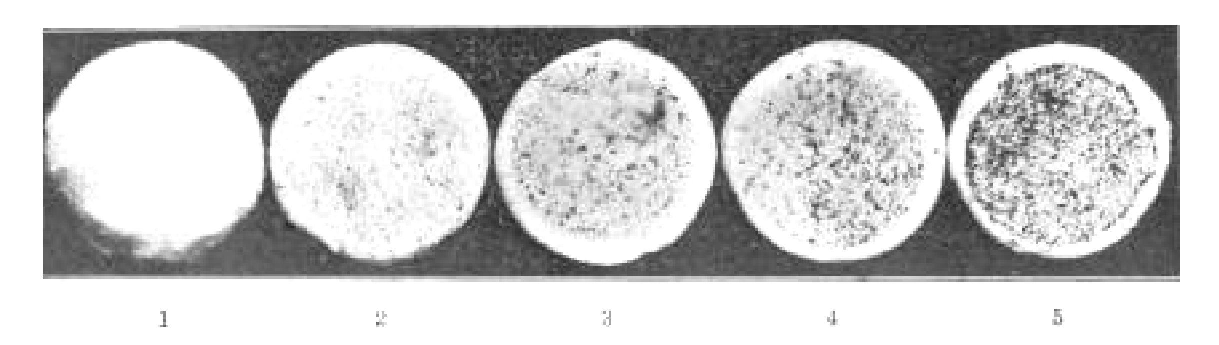
1- طريقة النموذج الممزوج :-

وفيها يؤخذ انموذج من الحليب مقداره 568 مللتر بعد ان يمزج بصورة جيدة على ان تكون درجة حرارته 25 - 27 سليزي ويرشح هذا الانموذج من خلال القرص القطني الموجود على المشبك المعدني لجهاز الفحص الموضح في الشكل (55) وذلك بتسليط ضغط من الهواء بوساطة منفاخ خاص موصول بالجهاز وبعد امرار كل الحليب خلال القرص يرفع القرص ويجفف

لمقارنته بالاقراص القياسية المنوه عنها قي الشكل (56) .وتستعمل هذه الطريقة عادة لنماذج الحليب التي تنقل بالدبات واحواض الحليب في المزارع واحواض الخزن في المعامل . ان من الضروري جدا استعمال حليب بدرجة حرارة 25 - 27 سيليزي وذلك لغرض توزيع الحبيبات الدهنية في الحليب توزيعا متناسقا حيث ان من الصعب ان يتم ذلك في الحليب البارد بسبب مساعدة الدرجات الحرارية المنخفضة في تجميع الحبيبات الرطبة مع بعضها البعض وبؤدي ذلك الى زيادة حجمها مما يؤدي الى غلق مسامات القرص القطني المستعمل وبالتالي صعوبة ترشيح الحليب واكمال عملية الفحص .



شكل (49) جهاز فحص الشوائب



شكل (50) الاقراص القياسية

2 ـ طريقة أخذ النموذج من قعر حوض الحليب :-

ويستعمل في هذه الطريقة جهاز خاص حيث يتضمن عمل الجهاز بسحب انموذج الحليب خلال القرص القطني الموجود في القاعدة السفلية للجهاز . ويجب ادخال الجهاز الى حد ثلاثة ارباع ارتفاع الحليب ومراعاة عدم مزج الحليب او رجه ثم يضغط على المكبس فيرشح الحليب من خلال القرص وتبقى الاوساخ عالقة بالقرص وبعد ذلك يقارن القرص مع الاقراص القياسية .

ان وجود الرواسب بكمية عالية في الحليب تدل على عدم إهتمام المنتج بالنظافة واستعمال الطرق الصحيحه في الحلب والمحافظة على نظافة الاسطبلات واواني الحلب مع ملاحظة ان قلة الرواسب لايعني نظافة الحليب من درجة تلوثه بالاحياء المجهرية .

ان اجراء هذا الفحص على الحليب المنتج في معامل الالبان والجاهز للاستهلاك يعكس مدى كفاءة اجهزة التصفية والطرد المركزي المستعملة في المعامل لغرض التخلص من الرواسب والاوساخ اذ ان وجودهذه الاجهزة لغرض تصفية الحليب تعد من الاجهزة المهمة المستعملة في انتاج الحليب السائل في مراحله الاولى لغرض التصفية .

طريقة العمل :

1- يحضر الجهاز بتركيب القرص القطني به .

2- حضر ثلاث نماذج من الحليب (الانموذج الواحد حوالي لتر واحد).

أ- حليب خام من المزرعة

ب - حليب خام مضاف له حوالي 2 غرام من التربة (0.2%) .

ج - حليب تجاري معقم .

3- مرر الحليب الخام (نموذج أ) في الجهاز ثم ارفع القرص وأحتفظ به .

4 - مرر الحليب الخام الحاوي على التراب في الجهاز ثم ارفع القرص واحتفظ به .

5 - مرر الحليب المعقم ثم ارفع القرص واحتفظ به .

6 - جفف الاقراص الثلاثة في فرن حراري على درجة 100 سيليزي ولمدة نصف ساعة .

7 - قارن الاقراص الثلاثة المجففة بالاقراص القياسية ثم سجل النتائج في الجدول أدناه .

انموذج الحليب	مقدار الرواسب (حسب الجدول)	الملاحظات
1- الحليب الخام		
2- حليب خام+أوساخ		
3- حليب معقم		

جدول (3) لمقارنة الشوائب الموجوده بالحليب بالاقراص القياسية

اسئلة الفصل الخامس عشر

س1 : اذكر الغرض من اجراء فحص الرواسب والشوائب ؟

س2 : اشرح طريقة اخذ النموذج من قعر حوض الحليب ؟

س3 : عدد طرائق اخذ النماذج لغرض فحص الرواسب والشوائب في الحليب ؟

س4 : النموذج المعد لفحص الرواسب يجب ان تكون درجة حرارته 25-27 سيليزي
علل ذلك ؟

الفصـل السادس عشر

طريق قياس الحموضة بالحليب

الهدف العام :

يهدف هذا الفصـل الى تعريف الطالب عن كيفية اجراء طرق قياس الحموضة بالحليب.

الاهداف التفصيلية :

يتوقع من الطالب بعد دراسته هذا الفصـل ان يكون قادراً وبجدارة على معرفة كل من :

قياس حموضة الحليب بالطرق التالية :

- الطريقة الحسية .
- التسحيح (لتقدير الحموضة الكلية).
- استعمال جهاز تقدير الـ pH.
- استعمال اوراق البتموس.

الفصل السادس عشر

طرق قياس ا لحموضة بالحليب

يرجع الطعم الحامضي في الحليب الى تحلل اللاكتوز بوساطة بعض الاحياء المجهرية المتواجدة في الحليب حيث يتحلل السكر بوساطة الانزيمات المفرزة في الحليب الى حامض اللاكتيك الذي يسبب الطعم الحامضي ويمكن الكشف عن حموضة الحليب بوساطة الاختبارات الاتية : -

1-الطريقة الحسية :

يستطيع الطالب ان يميز بين الحليب الحامضي والحليب الاعتيادي بالشم او التذوق .

2 - التسحيح – لتقدير الحموضة الكلية :

1 - أخذ عينة من الحليب مقدارها 9 غم توضع في جفنة او وعاء خزفي صغير .

2 - يضاف الى الحليب مقدارثلاث قطرات من محلول صبغة الفينولفثالين (ويمكن تحضير هذه الصبغة بأذابة 100 ملغم من هذه الصبغة في 100 سنتمتر مكعب من محلول الكحول في الماء بأحجام متساوية من الماء والكحول) .

3 - تسحح الحموضة بأضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم (الصودا الكاوية) ذي العيارية التي مقدارها 0.1 ويمكن تحضير المادة القلوية بأذابة 4 غم من هيدروكسيد الصوديوم في لتر واحد من الماء وتوضع في السحاحة .

4 - تحسب كمية محلول هيدروكسيد الصوديوم التي اضيفت من السحاحة .

5 - ان نسبة الحامض في الحليب (كحامض اللاكتيك) تساوي كمية محلول الصودا الكاوية المستعملة مقسومة على (10) كما في المعادلة التالية : .

نسبة الحموضة %= محلول الصودا الكاوية / سم (العيارية) ٠.١ (الوزن المكافئ لحامض اللاكتيك)
____
٩ غم وزن النموذج

= عددمللترات الصودا الكاوية المستعملة
____
٩

ويتراوح معدل حموضة الحليب الطازج الخام المستلم في معامل الالبان بين اقل من 0.14 الى حوالي 0.18 ٪ كحامض اللاكتيك ، وفي الحقيقة ان الحليب الخام بعد الحلب مباشرة لايحتوي على حامض اللاكتيك ، ولكن هذه الحموضة القليلة من الفعل الحامضي للبروتينات فضلآ عن غاز ثاني اوكسيد الكربون ووجود الفوسفات والسترات ويسمى هذا النوع من الحموضة بالحموضة الطبيعية والتي اصلها مكونات الحليب .

واذا ارتفعت نسبة الحموضة عن هذا الحد فأنها تعد دليلاً على تخمر سكر الحليب (اللاكتوز) الى حامض اللاكتيك نتيجة لنموبكتريا حامض اللاكتيك مما يدل على ردائة ظروف الانتاج وظروف الخزن والنقل والتداول غير المبرد كلها ساعدت على نمو الاحياء المجهرية الموجودة فية .

3 – استعمال جهاز تقدير الـ pH :



(أ) المنضدي



(ب) اليدوي

شكل (51 أ و ب) أجهزة قياس الاس الهايدروجيني (pH)

يعرف الاس الهيدروجيني (p H) باللوغاريتم السالب لتركيز ايون الهيدروجين في الوسط

$$pH = - \log (H)$$

لذا فأن الاس الهيدروجيني يدل على تركيز ايونات الهيدروجين الحرة في الوسط وليس المجموع الكلي للحامض في النموذج ويقاس في جهاز pH meter كما في الشكل (51 أ و ب).
ان ايونات الهيدروجين تنتج عن تأين المواد الحامضية . وان التأين يكون كلياً للحوامض القوية (حامض الكبريتيك والهيدروكلوريك) وجزئياً للحوامض الضعيفة (حامض اللاكتيك) ولما كانت الحموضة المتطورة في الحليب سببها الرئيس هو حامض اللاكتيك ، فأن قياس الاس الهيدروجيني يعكس تركيز ايونات الهيدروجين الناتجة من تأين هذا المركب في الحليب اضافة لايونات الهيدروجين الناتجة من تأين المركبات المسببة للحموضة الطبيعية ويقدر الاس الهايدروجيني للحليب الطازج عادة بحوالي 6.6 .

4 – اوراق البتموس :الشكل (52)

يكون تأثيرالحليب على ورق عباد الشمس قلوياً وحامضياً في ان واحد حيث يحول الحليب لون عباد الشمس من الاحمر الى الازرق او من الازرق الى الاحمر . وسبب ذلك كثرة البروتينات في الحليب التي تحتوي على مجاميع حامضية قاعدية اي انه امفوتيري التفاعل وبصورة عامة يميل الحليب الى الحامضية اكثر من القاعدية . فعند قياس حموضة الحليب بهذه الطريقة تتحول اوراق عباد الشمس من الاحمر الى الازرق .



الشكل (52) اوراق البتموس التي تستعمل لقياس حموضة السوائل

اسئلة الفصل السادس عشر

س1 : عدد طرائق قياس الحموضة ؟

س2 : اشرح طريقة قياس الحموضة باستعمال طريقة التسحيح ؟

س3 : ما هي أسباب الحموضة الطبيعية في الحليب ؟

الفصل السابع عشر

فحص التخثر بالغليان

الهدف العام : -

يهدف هذا الفصل الى تعريف الطالب عن كيقية اجراء فحص التخثر عند الغليان.

الاهداف التفصيلية : -

يتوقع من الطالب ان يكون قادراً وبجدارة على معرفة كل من :

1- طريقة عمل فحص التخثر عند الغليان .

2- طريقة عمل فحص الترسيب بالكحول .

الفصل السابع عشر

فحص التخثر عند الغليان :-

وهو من فحوصات الاستلام السريعة ويستفاد من هذا الفحص معرفة كون حموضة الحليب طبيعية أومتطورة نتيجة عمل الاحياء المجهرية الملوثة وصلاحيته للمعاملات الحرارية والتصنيع وبالتالي للاستهلاك .

إن بروتينات الحليب وبخاصة الكازينات يمكن ان تتخثر بإرتفاع نسبة الحموضة عن الحد الطبيعي والذي يقدر ب 0.14 - 0.17 % ويمكن الاسراع في عملية التخثر بالمعاملة الحرارية أي إن عامل الحرارة يضاف الى عامل الحموضة في عملية التخثر للاسراع بها عن طريق المساعدة على تاين حامض اللاكتيك وتحرير ايونات الهايدروجين الموجبة التي ترسب الكازينات بمعادلة الشحنات السالبة المحيطة بالكازينات عند نقطة التعادل الكهربائي I E P ولذا فإن الحليب الذي يحوي نسبة من الحموضة المتطورة وغير كافيه لإحداث عملية التخثر يمكن ان يتخثر برفع درجة حرارته .

طريقة العمل :-

1 - خذ إنبوبة إختبار نضيفة وضع فيها (5) مل من الحليب المراد فحصه .

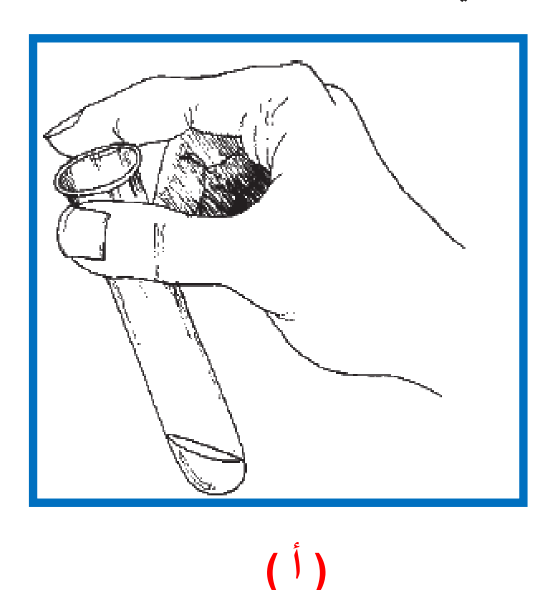
2 - سخن هذه الانبوبة على لهب مصباح بنزن أو لهب عادي كما في الشكل (53). ثم رج الانبوبة ولاحظ الحليب داخل الانبوبة فإذا بقى رائقآبدون تعكير دل ذلك على إن الحليب إعتيادي (الحموضة عادية غير متطورة) أما إذا لاحظت تكون قطع صغيرة من الخثرة على جدار الانبوبة دل ذلك على إن الحليب ذو حموضة متطورة .



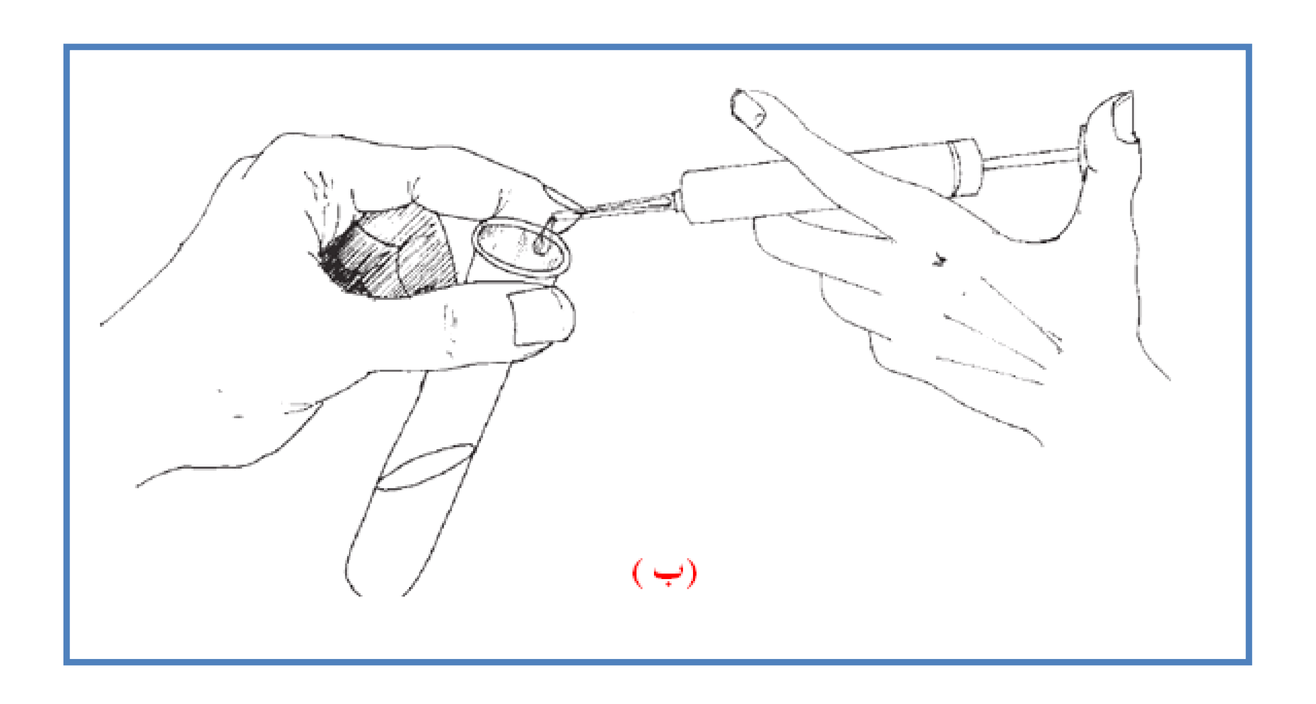
شكل (53) يمثل فحص التخثر عند الغليان للحليب

فحص الترسيب بالكحول :-

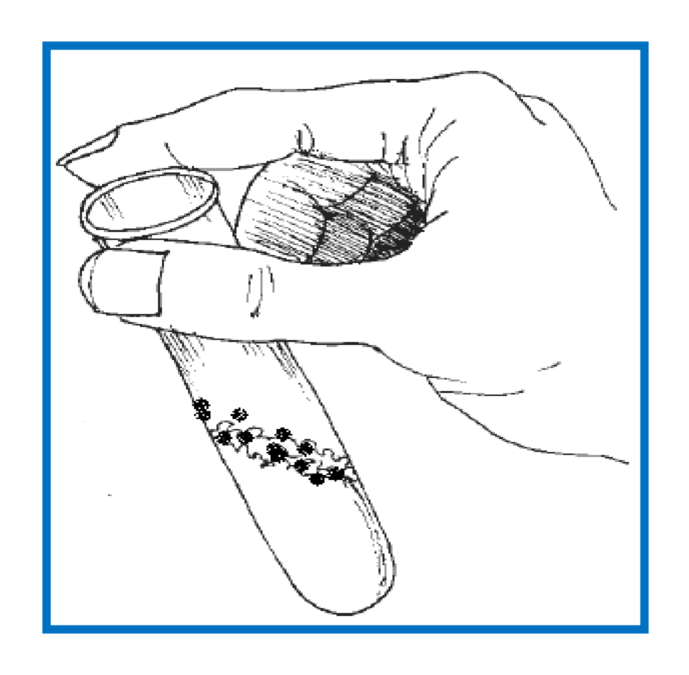
وهو فحص تأكيدي لفحص التخثر عند الغليان عند وجود شك بالحليب كما يستعمل هذا الفحص للكشف عن تلف الحليب الناتج عن عدم العناية به أو عدم تبريده في أثناء النقل أوالخزن وتكوين كمية مناسبة من الحموضة . ويجرى هذا الفحص بإضافة الكحول الاثيلي بتركيز 68 % الى حجم مساو له من الحليب في إنبوبة إختبار مع رج الانبوبة لأقل من دقيقة كما في الشكل (61-أ،ب ،ج). ويمكن تمييز الحليب الجيد عن غيره بملاحظة تخثر الحليب (ظهور حبيبات بروتينية على جدار الانبوبة) إذ يتخثر الحليب الذي يحتوي على نسبة عالية من الحموضة فالحليب الطازج لايظهر أي تغير في قوامه .



(أ)



(ب)



(ج)

شكل (54) فحص الترسيب بالكحول

ويستخدم هذا الفحص في بعض المصانع لاجل الحصول على فكرة سريعة عن مدى العناية بالحليب وصلاحيته لصناعة الالبان قبل البدء في عمليات التصنيع خصوصا صناعة الحليب المعقم والحليب المكثف والحليب المعامل بدرجات الحرارة الفائقة نظرآالى ان الحليب الذي يتخثر بهذا الفحص لايصلح للتكثيف أو للتعقيم لانه يتخثر بدرجات الحرارة العالية المستعملة في مثل هذه الصناعة .

اسئلة الفصل السابع عشر

س1 : ما سبب اهتمام معامل تكثيف الحليب بفحص الكحول واعطائه اهمية كبيرة ؟

س2 : تساعد الحرارة على ترسيب كازينات الحليب المرتفعة حموضته علل ذلك ؟

س3 : اشرح بالتفصيل خطوات فحص التخثر عند الغليان للحليب ؟

الفصل الثامن عشر

تقدير الدهن

الهدف العام : -

يهدف هذا الفصل الى تعريف الطالب عن كيفية تقدير الدهن في الحليب .

الهدف التفصيلية :-

يتوقع من الطالب بعد دراسته هذا الفصل ان يكون قادراً وبجدارة على معرفة كل من :

- طرق قياس نسبة الدهن في الحليب :

1-الطرائق الحجمية .

2-الطرائق الوزنية .

3-الطرائق غير المباشرة .

4-طريقة بابكوك.

5-طريقة كيربر .

6-طريقة الميلكوتيستر.

الفصل الثامن عشر

تقدير الدهن في الحليب

إن قياس نسبة الدهن في الحليب ومعرفتها لهما أهمية لاسباب عديدة أهمها :

1 ـ معرفة القيمة الغذائية للحليب حيث يعد دهن الحليب مصدرآ أساسيا للطاقة فضلا عن الاحماض الدهنية الاساسية Essential Fatty Acid المتواجده في دهن الحليب.

2 ـ تقدير كلفة الحليب ففي كثير من الاحيان يحسب سعر الحليب على اساس كمية الدهن التي يحتويها .

3 ـ ان معرفة نسبة الدهن تساعد على عمل منتجات مختلفة من الحليب مثل الحليب الفرز والحليب الفرز الجزئي .

4 ـ يستفاد من معرفة نسبة الدهن في تعديل نسبة الدهن في الحليب .

5- يستفاد من تقدير نسبة الدهن في الابحاث العلمية المختبرية .

6 ـ تساعد معرفة نسبة الدهن في ضبط النوعية للحليب ومنتجاته حيث يؤدي ذلك الى منتوج ثابت النوعية من يوم لاخر .

7- يستفاد من معرفة نسبة الدهن في حليب كل بقرة لضبط السجلات اليومية والشهرية وحفظها والتي على اساسها تحدد كمية الغذاء المعطاة للحيوان .

طرائق قياس نسبة الدهن في الحليب :

هنالك ثلاثة طرائق رئيسة لتقدير نسبة الدهن في الحليب هي :

1 – الطرائق الحجمية Volumetric methods :

وفيها يتم فصل الدهن بإستعمال مواد كيمياوية وعادة تستخدم الاحماض غيرالعضوية والمركزة ثم يقاس حجمه مثل طريقة بابكوك Babcock وطريقة كيربر Gerber .

2 –الطرائق الوزنية Gravimetric methods:

وهي الطرائق التي يتم فيها فصل الدهن بوساطة استعمال مذيبات عضوية ثم قياس وزن الدهن بعد تبخير المذيب مثل طريقة ماجونيير Mojonnier وطريقة روزكوتلب Rose Gottlieb.

3 – الطرائق غير المباشرة Indirect methods:

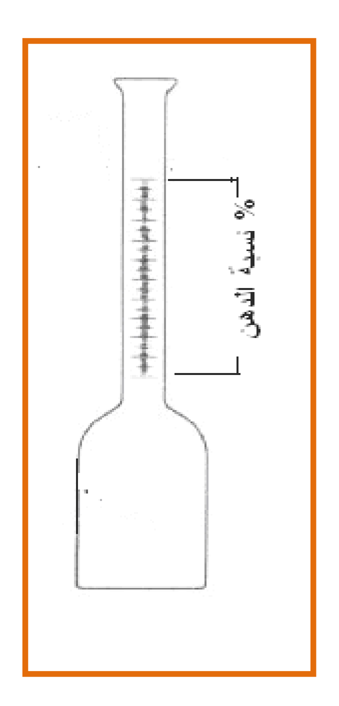
وهي الطرائق التي تعتمد على بعض خواص دهن الحليب الفيزياوية مثل استعمال خاصية معامل انكسار دهن الحليب في محلول الايثر او الاعتماد على الوزن النوعي أو إستعمال قابلية الحبيبة الدهنية على إنعكاس الضوء كما في جهاز ملكو تيستر Milko –Tester .

وسنتتطرق بالتفصيل الى اهم الطرائق المستخدمة :

طريقة بابكوك Babcock Method :

وهي من الطرائق الحجمية لتقدير نسبة الدهن بالحليب وتعتبر هذه الطريقة من الطرق الشائعة والسريعة لايجاد نسبة الدهن في الحليب وبدرجة عالية من الدقه وتستعمل لهذا الفحص قناني زجاجية خاصة والموضحة في الشكل (55) يعتمد الفحص على معاملة الحليب بكمية من حامض الكبريتيك المركز حيث تترسب بروتينات الحليب وجميع المواد الغروية الاخرى الموجوده في الحليب ثم تذوب تاركة وراءها المواد الدهنية للصعود بسبب الفرق الكبيرفي كثافة الوسطين .





شكل (55) قنينة بابكوك لقياس نسبة الدهن

المواد المستعملة والادوات

1- عينة من الحليب المراد فحصه ويفضل ان تكون حرارة العينة 20 سليزي .
2- حامض الكبريتيك المركز ويجب أن يكون الوزن النوعي له 1.82 – 1.83 .
3- ماء مقطر ساخن لدرجة 60 سليزي أو أكثر .
4- قنينة بابكوك القياسية مدرجة من الصفر إلى 8 وبعشرة تقسيمات للوحدة الواحدة .
5- ماصة للحليب ومدرجة لحد 17.6 ملليتر .
6- جهاز طرد مركزي قابل للتسخين لدرجة حرارية مقدارها60 سليزي والموضح بالشكل (56) .



شكل (56) جهاز الطرد المركزي لتقدير نسبة الدهن بطريقة بابكوك

7- إناء زجاجي مدرج Cylinder لقياس كمية من حامض الكبريتيك المركز سعة 17.5 ملليتر

8- حمام مائي بدرجة حرارة 55 -60 سليزي .

9- فرجال صغير لقراءة إرتفاع عمود الدهن في قنينة بابكوك .

طريقة العمل :

1- إسحب بالماصة الزجاجية 17.6 مل من نموذج الحليب بعد مزجه جيداّ وضعه في قنينة الفحص .

2- خذ 17.5 مل من حامض الكبريتيك المركز واضفها للحليب الموجود في القنينة ومن الضروري ان يلاحظ سكب الحامض على السطح الداخلي لعنق قنينة الفحص ويجب ان تكون هذه القنينة بشكل مائل حتى يسيل الحامض ببطئ على الجدار الداخلي لقنينة الفحص ويفضل تحريك القسم السفلي من القنينة حركة دائرية تسهل مزج الحامض مع الحليب بصورة تدريجية وبطيئة. والإسراع في عملية إضافة الحامض يؤدي الى انفجار القنينة لذلك يجب اخذ الحذر .ويمكن ملاحظة انتهاء العملية وذلك بعدم توافر اي قطعة بيضاء من الحليب في المحلول وظهور لون بني غامق .

3- توضع هذه القنينة في جهاز الطرد المركزي الذي تكون درجة حرارته 55– 60 سليزي ويستمر دوران الجهاز لمدة خمس دقائق .

4- اوقف جهاز الطرد المركزي واضف الى القنينة ماءا مقطرا ساخنا (60 سليزي) حتى يبلغ مستوى السائل الى عنق الساق المدرجة .

5- تعاد القنينة لجهاز الطرد المركزي ويدور لمدة دقيقتين .

6- يوقف الجهاز ويضاف ماء مقطر مسخن مرة اخرى حتى يبلغ مستوى السائل داخل العنق قريب من الرقم العلوي الموجود في اعلى عنق القنينة .

7- تعاد القنينة مرة ثالثة الى جهاز الطرد المركزي ويدور لمدة دقيقة واحدة .

8- يوقف الجهاز وتنقل القناني الى حمام مائي على درجة حرارة 60 – 65 سليزي ولمدة ثلاث دقائق .

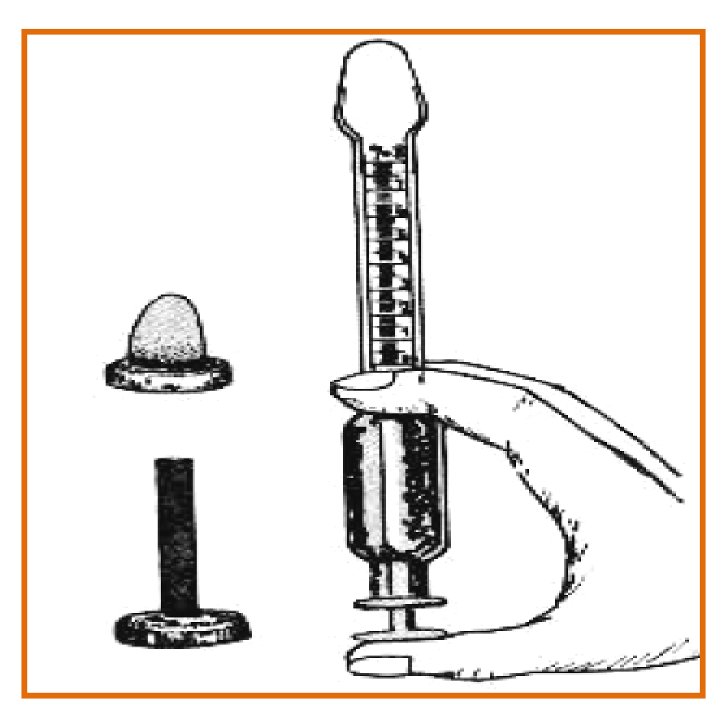
9- تخرج القنينة من الحمام المائي ويقرأارتفاع عمود الدهن في عنق قنينة الفحص وباستعمال الفرجال حيث يفتح الفرجال بقدر طول عمود الدهن ثم ينقل الفرجال حيث يثبت احد رأسيه على الصفر والرأس الاخر على الرقم الذي يدل على نسبة الدهن .

ملاحظة : عند قياس إرتفاع عمود الدهن يجب ملاحظة ما يأتي :

ان عمود الدهن يجب ان يكون شفافا وذا لون أصفر ذهبي وخال من المواد العالقة الظاهرة . وإن كان لون الدهن فاتحا وظهرت بعض القطع البيضاء في العمود فان ذلك يعني استعمال حامض خفيف (ليس بالمواصفات المطلوبة من حيث التركيز والكثافة) أو ان الحليب الذي استعمل في الفحص كان باردا جدا عند اضافة الحامض او استعملت كميات غير كافية من الحامض في اثناء الفحص . اما اذا كان لون الدهن غامقا وإحتوائه على مواد عالقة غامقة فان ذالك يعني إضافة كميات كبيرة من الحامض او استعمال حامض قوي وعالي التركيز .

طريقة كيربر Gerber Method :

صممت هذه الطريقة من قبل الشخص الذي سميت باسمه .وهي من الطرق الحجمية وهي طريقة سهلة وواسعة الانتشار وتختلف عن طريقة بابكوك السابقة بإضافةكمية قليلة من الكحول الاميلي بجانب حامض الكبريتيك .ويعمل هذا الكحول على منع احتراق الطبقة الدهنية او تفحمها كما يسهل انفصالها عن سطح الخليط .وتستعمل في هذا الفحص قناني زجاجية مجهزة بسدادات مطاطية والموضحة بالشكل (57).



شكل (57) قنينة كيربر لقياس نسبة الدهن

المواد المستعمله والادوات :

1- عينة من الحليب المراد فحصه ودرجة حرارته حوالي 20 سليزي .

2- حامض الكبريتيك المركز ذو وزن نوعي يترواح من 1.82 - 1.83 وعلى درجة حرارة 20 درجة سليزية .

3- كحول أميلي وزنه النوعي 0.815 - 0.818 ودرجة غليانه 127 -131 سليزي.

4- قنينة كيربر القياسية ومدرجة من الصفر إلى 8 مع السدادات المطاطية الخاصة بها .

5- ماصة حليب قياسية ومدرجة لحد 11 مللتر .

6- إناء زجاجي مدرج Cylinder أو جهاز خاص مصمم لاعطاء 10 مللتر من حامض الكبريتيك المركز واخر لاعطاء 1 مللتر من الكحول .

7- جهاز طرد مركزي تصل سرعته الى 1100 دورة في الدقيقة او اكثر .

8- حمام مائي بدرجة حرارة 60 -65 سليزي.

طريقة العمل :-

1- ضع 10 مللتر من حامض الكبريتيك المركز بداخل قنينة كيربر القياسية .

2- يجانس الحليب المراد فحصه جيدا ويؤخذ منه (11 مللتر) بواسطة الماصة ويضاف الى الحامض بحيث يوضع الطرف السفلي من الماصة في اسفل عنق قنينة كيربر ويترك النموذج لينزل ببطء وبهدوء على جدار عنق القنينة وليكون طبقة فوق مستوى الحامض .

3- يضاف وباحتراس (1 مللتر) من الكحول الاميلي بوساطة ماصة او الجهاز الخاص بذلك .

4- تقفل فوهة قنينة كيربر بسداد مطاطي مصمم لهذا الغرض مستعينا بمفتاح خاص .

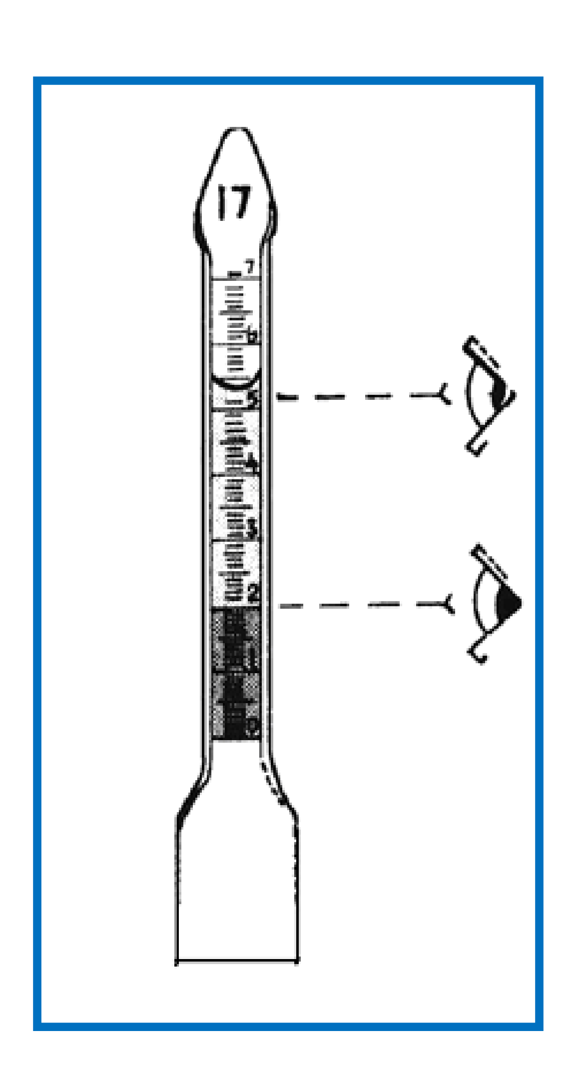
5- تمسك القنينة من نهايتها الرفيعة وترج بحركة دورانية لغرض مزج محتويات القنينة وإذابة الخثرة المتكونة بحيث يصبح لون المحلول غامقا دلالة على إذابة محتويات القنينة تماما .وفي هذه المرحلة يجب عدم تواجد قطع بيضاء في الخليط وإن وجدت يعني ذلك ضعف الحامض المستعمل او قلة كميته .

6- توضع القنينة في جهاز الطرد المركزي وبصورة مقلوبة بحيث يكون العنق متجها نحو مركز الدوران (السدادة الى الاسفل والنهاية الرفيعة للاعلى) وهنا يجب ملاحظة توازن القناني الموجودة داخل الجهاز بحيث تقابل القنينة الواحدة قنينة إخرى في الجهة المقابلة .

7- يدار الجهاز الى ان تصل سرعته الى 1100 دورة في الدقيقة ويترك بهذه السرعة لمدة اربع دقائق .

8- تخرج القنينة من جهاز الطرد المركزي وتوضع في حمام مائي حرارته 65 سليزي لمدة ثلاث دقائق على ان يكون ساق القنينة متجها للاعلى .

9- تخرج القنينة من الحمام المائي ويعدل عمود الدهن وذلك بتحريك السدادة المطاطية مستعينا بالمفتاح الخاص وبكل إحتراس حتى يصبح التقعر السفلي لعمود الدهن بمحاذاة الرقم صفر المكتوب على اسفل عنق قنينة كيربر ثم يقراء الرقم المحاذي لنهاية عود الدهن العلوية والذي يمثل نسبة الدهن في الحليب كما في الشكل (58)



شكل (58) كيفية قراءة نسبة الدهن

طريقة الميلكو تيستر Milko- Tester



شكل (59) جهاز الميلكوتيستر

وهي من الطرائق غير المباشرة لقياس نسبة الدهن . وتعد هذه الطريقة من أسرع الطرق واسهلها حيث لا يستغرق الفحص الواحد سوى أقل من دقيقة . واساس الطريقة هو استعمال جهاز ال Milko –tester والموضح بالشكل (59) والذي يحتوي على عدة اجزاء للخلط وتكسير الحبيبات الدهنية ووحدة ضوئية لقياس شدة اللون ، إن طريقة الفحص تعتمد على إضافة مادة EDTA (Ethylene Diamine Tetra Acetic acid) القاعدية وبعض المواد المانعة لتكون الرغوة حيث يقوم هذا المحلول بتكوين مركبات معقدة وذائبة مع جميع مكونات الحليب غير الدهنية تاركة وراءها الجزء الدهني على شكل حبيبات دهنية باحجامها المختلفة وبحالة مستحلبة .

يعرض الخليط بعد ذالك على جزء تكسير الحبيبات الدهنية في جهاز التجنيس (Homogenization) الموجود في الجهاز لغرض توزيع الحبيبات الدهنيية وباحجام متقاربة لأن تواجد هذه الحبيبات وبهذا الوسط يعطي المحلول عكارة معينة إعتمادا على عدد هذه

الحبيبات الدهنية والتي لها علاقة بنسبة الدهن في الحليب . وكلما كان الحليب أكثر عكارة أحتوى على نسبة أعلى من الدهن . ويعرض الخليط بعد ذلك على الوحدة الضوئية في الجهاز وتحت طول موجة ضوئية معينة (400) نانو ميتر لمعرفة كمية الضوء المار من خلال الخليط الموجود داخل انابيب زجاجية داخل الجهاز . وتقاس كمية الضوء المار بوساطة خلية كهربائية ويعطي الجهاز نسبة الدهن في الحليب مباشرة إعتماداعلى كمية الضوء المار خلال الحليب .

اسئلة الفصل الثامن عشر

س1: عدد طرائق قياس نسبة الدهن في الحليب ثم اشرح مزايا كل واحدة وعيوبها ؟

س2 : ما أهمية قياس نسبة الدهن بالحليب ؟

س3 : ما عمل حامض الكبريتيك في عملية قياس نسبة الدهن بطريقة كيربر وبابكوك؟

س4: كيف يعمل جهاز الميلكو تيستر ؟

الفصل التاسع عشر

تقدير الوزن النوعي

الهدف العام : -

يهدف هذا الفصل الى تعريف الطالب عن كيفية اجراء طرق تقدير الوزن النوعي للحليب .

الاهداف التفصيلية : -

يتوقع من الطالب بعد دراسته هذا الفصل ان يكون قادراً على معرفة كل من :

تقدير الوزن النوعي للحليب بالطرائق الآتية :

1- استعمال المكثاف .

2- استعمال قنينة الكثافة .

3- استعمال ميزان وستفال.

الفصل التاسع عشر

تقدير الوزن النوعي للحليب

الوزن النوعي هو صفة فيزياوية تستعمل للمقارنة بين المواد المختلفة .والوزن النوعي لاية مادة هو نسبة وزن حجم معين منها الى وزن الحجم نفسه من الماء على ان تكون درجة حرارتهما متساوية . ويعد الوزن النوعي للحليب محصلة الاوزان النوعية لمكوناته وحسب نسبها كما في الجدول (4)

جدول (4) الاوزان النوعية لعدد من مكونات الحليب ومنتجاته

ت	نوع المادة	الوزن النوعي
1	الماء	1.000
2	الحليب البقري	1.032
3	الحليب الفرز	1.035
4	دهن الحليب	0.900
5	الحليب المكثف المحلى	1.16
6	الحليب المكثف غير المحلى	1.06
7	الكريم المكثف 40%دهن	0.990
8	الايس كريم	1.080

فالماء يشكل النسبة العظمى من تركيب الحليب (87%) وهنالك مواد اخرى يحتويها الحليب تعمل على زيادة وزنه النوعي كالبروتين والسكريات والاملاح والمعادن ولهذا فان الوزن النوعي للحليب اكبر من الوزن النوعي للماء . والدهن فقط يقلل من الوزن النوعي للحليب إلا ان نسبته اقل من باقي مكونات الحليب . ويمكن الاعتماد على الوزن النوعي في معرفة غش الحليب أي ان للحليب وزنا نوعيا ثابتا (1.029 – 1.035 على درجة حرارة 60 ف او 15.5 سليزي).

فإن زاد الوزن النوعي دل ذلك على سحب مقدار معين من الدهن اما اذا قل الوزن النوعي فيدل على اضافة ماء . ويزيد من الوزن النوعي ايضا اضافة مواد صلبة اخرى الى الحليب كالنشأ مثلا.وفي بعض الحالات عندما يضاف الماء الى الحليب وينزع الدهن منه او تضاف موادصلبة اخرى اليه لاتظهر زيادة او نقصان على الوزن النوعي وهنا يجب الاعتماد على فحوصات اخرى لمعرفة هذا النوع من غش الحليب . ويفضل قياس الوزن النوعي للحليب بعد مرور حوالي 3 -6 ساعات من عملية الحلب وذلك كي تستقر وتثبت مكونات الحليب .

ويمكن تقدير الوزن النوعي للحليب باحدى الطرائق الاتية :

1 – باستعمال المكاثيف Lactometers

2 – باستعمال قنينة الكثافة Pycnometer

3 – باستعمال ميزان وستفال Westphal Balance

اولآ: طريقة المكثاف

المكثاف : عبارة عن ساق طويلة رفيعة تتصل بجسم اللاكتوميتر (المكثاف) المتكون من غرفة هوائية تساعده على الطوفان وينتهي الجسم بانتفاخين احدهما صغير عبارة عن قاعدة المحرار والاخركبير يحتوي اما على رصاص او على كرات زئبقية ويعمل على تغطيس المكثاف الى العمق المطلوب وطوفانه بصورة عمودية على الحليب . ويوجد في ساق المكثاف تدريجان العلوي يمثل تدريج محرار الحرارة تصل الى 100 ْف والسفلي يمثل تدريج الوزن النوعي ويتراوح بين 15في الاعلى و45في الاسفل كما موضح بالشكل (10) .

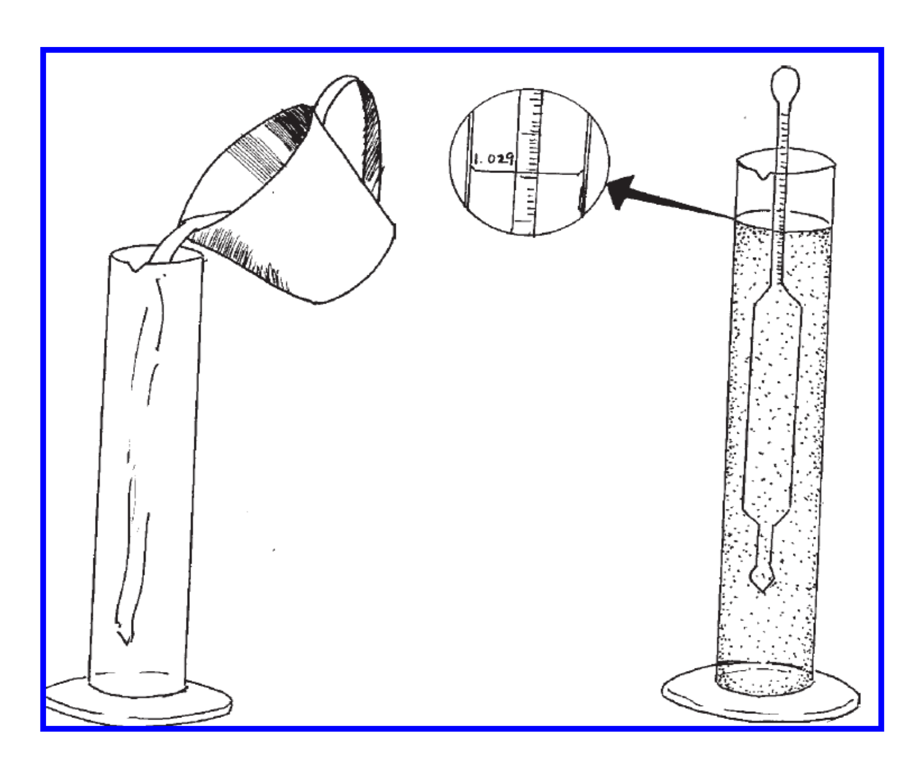
طريقة العمل :-

1- يمزج الحليب المراد فحصه بقلبه مرات عدة دون خلطه بشدة لتجنب ادخال فقاقيع هوائية مع ملاحظة ان يكون نموذج الحليب في درجة حرارة 60 ْف او 15.5 سليزي.

2- يصب النموذج باحتراس على جدار اسطوانة زجاجية حتى لا تتكون رغوة على السطح وان تكونت رغوة تزال باستعمال ورقة ترشيح وكذلك يجب ان تملأ الاسطوانة بالحليب .ويراعى ان يزيد قطر الاسطوانة على قطر المكثاف (اللاكتوميتر) بربع إنج .

3- اغمر اللاكتوميتر (المكثاف) في الحليب بهدوء ومن ثم يدفع الى الاسفل قليلا ثم يترك ليطفو ثانية حتى يستقر كما يلاحظ في الشكل (60).

4- يقرأ التدريج المحاذي لسطح الحليب ثم يضاف اليه(0.5) درجة نظيرالجذب السطحي للحليب .



شكل (60) طريقة القراءة باللاكتوميتر

5- تقرأ درجة حرارة الحليب بالمحرارالموجود على المكثاف ثم تصحح قراءة المكثاف على درجة حرارة 60 فهرنهايتي (أو15.5ْ سليزي) وذلك باستعمال الطريقة الحسابية التالية :

أضف (0.1) درجة الى قراءة اللاكتوميتر لكل زيادة قدرها درجة حرارية واحدة عن 60 ْف أو بطرح (0.1) درجة من قراءة اللاكتوميتر لكل درجة حرارية اقل من 60 ْف (وفي حالة قراءة

درجة الحرارة بالمئوي فيضاف 0.2 لقراءة اللاكتوميتر لكل درجة مئوية زيادة عن 15.5 سليزي أو يطرح 0.2 من قراءة اللاكتوميتر لكل درجة نقصان عن 15.5 سليزي .ثم يحسب الوزن النوعي كما يلي :

الوزن النوعي = (قراءة المكثاف المصححة ÷1000) +1

مثال : ما الوزن النوعي للحليب اذا كانت قراءة المكثاف له 30.5 عند درجة حرارة 60 ْف ؟ .

الحل :

1- اضافة 0.5 درجة الى قراءة المكثاف لتصحيح الخطأ الناتج من الشد السطحي للحليب

قراءة المكثاف + 0.5 = 30.5+0.5 = 31

2- نصحح قراءة المكثاف على ضوء درجة الحرارة المعطاة في حالة الزيادة أو النقصان عن 60 ْف (15.5) وفي المثال اعلاه الدرجة الحرارية المعطاة هي 60 ْف وهي الدرجة المطلوبة للقياس فليس هنالك تصحيح أي تبقى القراءة 31 نفسها .

3- نحسب الوزن النوعي حسب المعادلة :

الوزن النوعي = (القراءة المصححة ÷ 1000)+ 1

= (31 ÷1000) +1 = 1,031

والرقم اعلاه ضمن الحدود الطبيعية للوزن النوعي للحليب اي يعد الحليب طبيعيا .

مثال : ما نوع الغش ان وجد في عينة من الحليب كانت قراءة المكثاف لها 35 درجة وحرارة العينة عند القياس 75 ْف ؟ .

الحل:

35 +0.5 =35.5 درجة بعد إضافة فرق الشد السطحي للحليب

75 -60 = 15 ْ ف الفرق بدرجات الحرارة

15 × 0.1 = 1.5 درجة يجب اضافتها لقراءة المكثاف

35.5+ 1.5= 37 درجة قراءة المكثاف المصححة

الوزن النوعي = (قراءة المكثاف المصححة ÷ 1000) +1 =

= (37 ÷ 1000) +1 = 1.037

يلاحظ إرتفاع الوزن النوعي لعينة الحليب المفحوصة مما يدل على ان الحليب مغشوش بسحب دهن او اضافة مواد صلبة .

مثال : اذا كانت قراءة المكثاف في حليب درجة حرارته 55 ْف هي 25 .ماذا تستنتج عن نوعية هذا الحليب ؟

الحل :

25 +0.5= 25.5 درجة بعد إضافة فرق الشد السطحي للحليب

5 × 0.1 = 0.5 درجة يجب طرحها من قراءة المكثاف لان حرارة الحليب اقل من 60 ْف

25.5 - 0.5 = 25 درجة قراءة المكثاف المصححة

الوزن النوعي = (قراءة المكثاف المصححة ÷ 1000) + 1

= (25 ÷ 1000) + 1 = 1.025

من الرقم أعلاه يلاحظ إنخفاض الوزن النوعي للحليب عن المستوى الطبيعي (1.032) ويستنتج من ذلك ان الحليب مغشوش باضافة الماءاليه .

ثانيا : باستخدام قنينة الكثافة :

وهي قنينة زجاجية ذات حجم معين لها سداد زجاجي فيه ثقب لخروج الزائد من المادة المراد قياس وزنها النوعي والموضحة بالشكل (3) والنتائج المستحصلة بهذه الطريقة شديدة الدقة ويتم. بها حساب وزن دقيق لحجم ثابت (حجم القنينة) من الحليب ومن ثم حساب وزن دقيق للحجم نفسه من الماء وبقسمة وزن الحليب على وزن الماء نحصل على الوزن النوعي مع ملاحظة ان تكون حرارة الحليب والماء عند القياس واحدة ويفضل ان تكون 20 سليزي وطريقة إستعمالها كالاتي :

1 ـ خذ قنينة كثافة ذات حجم معين ونظفها جيدا بالماء ثم الكحول واتركها لتجف .

2 ـ زن هذه القنينة وهي فارغة .

3 ـ ارفع السداد وأملأ القنينة بالماء المقطر (معلوم الحرارة) ثم ضع السداد بعناية وامسح بقطعة قماش الماء الملتصق بجدار القنينة من الخارج ثم زنها .

4 ـ فرغ القنينة من الماء .

5 ـ اغسل القنينة بنموذج الحليب المراد فحصه والممزوج جيدآمرتين او ثلاث مرات ثم إملا القنينة بالحليب (حرارته نفس حرارة الماء المقطر) ونظفها كما في السابق ثم زنها .

6 ـ نحسب الوزن النوعي كما يلي :

الوزن النوعي = وزن القنينة مع الحليب - وزنها فارغة / وزن القنينة مع الماء ــ وزنها فارغة

ثالثا : طريقة وستفال :

ويعتمد على نظرية ارخميدس القائلة بان كل جسم يغمر في سائل ما يفقد من وزنه بقدر وزن حجم السائل المزاح والشكل (4) يوضح صورة هذا الميزان.

فعند غمر الشاقول في ماء مقطرفإن حجما معينامن الماءالمقطر سوف يزاح ويمثل حجم الشاقول المغمور في الماء يسجل وزنه على الميزان ثم يغمر نفس الشاقول في نموذج الحليب ويمكن ايجاد الحجم المعين من الحليب نفسه على ان تكون درجة حرارة الحليب والماء متشابهة .وبذلك يمكن ايجاد الوزن النوعي بقسمة الوزن الثاني على الوزن الاول .

اسئلة الفصل التاسع عشر

س1: عدد طرق قياس الوزن النوعي ؟

س 2 : الوزن النوعي للحليب هو محصلة للاوزان النوعية لمكوناته علل ذالك ؟

س 3 : كيف يمكن للوزن النوعي للحليب ان يتاثر عند :

أ ـ سحب دهن من الحليب ؟

ب ـ إضافة ماء للحليب ؟

ج ـ اضافة حليب فرز ؟

د ـ اضافة نشأ للحليب ؟

هـ ـ اضافة ماء ونزع دهن ؟

الفصل العشرون

تقدير الرماد في الحليب

الهدف العام : -

يهدف هذا الفصل الى تعريف الطالب عن كيفية إجراء فحص تقدير الرماد في الحليب .

الاهداف التفصيلية :-

يتوقع من الطالب بعد دراسته هذا الفصل ان يكون قادراً وبجدارة على معرفة كل من :

- طريقة عمل تقدير الرماد في الحليب .
- اجراء الحسابات الخاصة لتقدير النسبة المئوية للرماد.

الفصل العشرون

تقدير الرماد في الحليب

الرماد : عبارة عن المواد المعدنية المتبقية نتيجة لعملية إحتراق الحليب فالطريقة التي سوف نذكرها تعتمد في المقدمة على تبخير الماء من الحليب ثم حرق الحليب المجفف في درجة حرارة 500 - 550 سليزي ولحين الوصول الى الوزن ثابت . حيث تؤدي عملية الترميد Ashing الى تحطيم المركبات العضوية للحليب تاركه المكونات المعدنية ، وعادة يمثل الرماد حوالي 0.7 % من تركيب الحليب الاجمالي ، والحقيقة لايمثل الرماد تركيب الاملاح في الحليب لتطاير بعض المركبات وأكسدة أخرى .

واذا أحرق الحليب بصورة تامة فان مكوناته تتطاير على صورة اوكسيدات مختلفة مثل اوكسيد الكاربون واوكسيد الهايدروجين وتبقى المعادن الثقيلة لاتتطاير اكاسيدها وهي التي تسمى بالرماد ان تقدير نسبة الرماد في الحليب تجري لمعرفة نسبة المعادن التي لها أهميتها في تحديد قيمة الحليب الغذائية أو لدراسة اية تأثيرات على تركيب الحليب.

طريقة العمل :-

1- تؤخذ جفنة من الالمنيوم او من الكوارتزاو من البورسالين ذات سعة 30 سم وتحرق على درجة حرارة 550سليزي لمدة نصف ساعة ثم تبرد في المجفف الزجاجي وتوزن بالضبط .

2- يؤخذ وزن معين من الحليب المراد فحصه وليكن 20 غم .

3- يجرى تسخين هذه العينة على لهب مصباح بنزن او حمام مائي بصورة تدريجية الى ان يتم جفافها .

4- بعد تمام جفاف العينة تنقل الجفنة مع محتوياتها الصلبة الى فرن الاحتراق وذلك لاتمام الحرق على درجة حرارة 500 ـــ 600 سليزي.

5- تترك الجفنة في الفرن الى ان يتكون رماد أبيض اللون خال□ من أية شوائب سوداء .

6- توضع الجفنة بعد ذلك في المجفف الزجاجي الى ان تبرد ثم توزن الجفنة مع الرماد بدقة .

7- الحسابات :

$$\text{النسبة المئوية للرماد} = \frac{\text{وزن الرماد}}{\text{وزن العينة}} \times 100$$

اسئلة الفصل العشرون

س1 : اشرح طريقة تقدير الرماد في الحليب ؟

س 2 : لماذا لا تعتبر قيمة الرماد المستحصل عليها حقيقية؟

تم بعونه تعالى